

SILVEIRA, W.H., CARVALHO, G.D. e PECONICK, A.P. Medidas de controle do carrapato *Rhipicephalus microplus*: uma breve revisão. **PUBVET**, Londrina, V. 8, N. 10, Ed. 259, Art. 1715, Maio, 2014.



PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia.

Medidas de controle do carrapato *Rhipicephalus microplus*: uma breve revisão

Wagner Heleno da Silveira¹, Gabriel Domingos Carvalho², Ana Paula Peconick³

¹Médico Veterinário formado pela Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde (FACISA/UNIVIÇOSA), Viçosa, MG, Brasil.

²Professor do Instituto Federal Norte de Minas Gerais - IFNMG *Campus* Salinas, Salinas, MG, Brasil. E-mail: gabriel.carvalho@ifnmg.edu.br

³Professora Adjunta – Departamento de Medicina Veterinária – Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, MG, Brasil.

Resumo

O carrapato dos bovinos (*Rhipicephalus (Boophilus) microplus*) encontra-se amplamente difundido no Brasil, o qual possui o maior rebanho bovino comercial do mundo, estimado em 200 milhões de animais, ele é o principal vetor de patologias de alta morbidade e mortalidade como a anaplasmose e a babesiose bovina. O *R. (B.) microplus* constitui-se na espécie de ectoparasito mais importante na pecuária de leite e de corte do país, causando uma série de problemas ao animal com conseqüentes perdas econômicas. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento bibliográfico sobre as principais formas de controle do carrapato *R. (B.) microplus* utilizadas na bovinocultura nacional, no intuito de apresentar a importância do controle desse carrapato e as diferentes medidas aplicadas no seu controle. A revisão

SILVEIRA, W.H., CARVALHO, G.D. e PECONICK, A.P. Medidas de controle do carrapato *Rhipicephalus microplus*: uma breve revisão. **PUBVET**, Londrina, V. 8, N. 10, Ed. 259, Art. 1715, Maio, 2014.

de literatura embasou-se na consulta bibliográfica a periódicos científicos e livros da área de Medicina Veterinária e Zootecnia que abordavam o tema controle de carrapatos. Por meio das informações obtidas, pode-se observar que o controle químico se faz soberano, porém os métodos de controle alternativos, onde nesse contexto foram abordados, métodos orgânicos, biológicos e imunológicos, além de práticas de manejo de pastagem, tem se demonstrado efeitos satisfatórios no controle do carrapato *R. (B.) microplus*.

Palavras-chave: bovinos, carrapato, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*.

1. INTRODUÇÃO

Os carrapatos são animais originários da Ásia, mais precisamente da Índia e Ilha de Java. Sua expansão mundial se deu por meio das expedições exploradoras, com o transporte de animais e de mercadorias (GONZALES, 1993; MATTHYSSE, 1984)

A espécie de carrapatos mais comum em bovinos no Brasil é *Boophilus microplus*, conhecido como "O carrapato do boi" que a partir de 2003 passou a ser chamado *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, após o uso da biologia molecular, porém pode-se, ainda utilizar o nome *Boophilus microplus* (GODOI e SILVA, 2009).

O *R. (B.) microplus* constitui-se na espécie de ectoparasito mais importante na pecuária de leite e de corte do País, causando uma série de problemas ao animal com conseqüentes perdas econômicas. O carrapato causa grandes prejuízos à pecuária brasileira, principalmente nas regiões onde se criam raças taurinas (gado europeu) e seus cruzamentos e acomete mais de 75% da população mundial de bovinos (GODOI e SILVA, 2009).

O carrapato dos bovinos encontra-se amplamente difundido no Brasil, o qual possui o maior rebanho bovino comercial do mundo, estimado em 200 milhões de animais, ele é o principal vetor de patologias de alta morbidade e mortalidade como a anaplasmose e a babesiose bovina. Tais doenças também estão associados aos prejuízos determinados pela infestação por carrapatos, os

SILVEIRA, W.H., CARVALHO, G.D. e PECONICK, A.P. Medidas de controle do carrapato *Rhipicephalus microplus*: uma breve revisão. **PUBVET**, Londrina, V. 8, N. 10, Ed. 259, Art. 1715, Maio, 2014.

quais causam anemia, queda na produção e até mesmo a morte de bovinos (BRITO, 2009).

Este trabalho tem por objetivo realizar um levantamento descritivo das principais medidas de controle do carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* utilizadas na bovinocultura no Brasil.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Importância do carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*

Dentre as 869 espécies de carrapatos conhecidas no mundo, o *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (CANESTRINI, 1887) representa o principal ectoparasito de bovinos nas regiões tropicais e subtropicais. Estudos mais recentes utilizando metodologias taxonômicas moleculares, demonstraram a proximidade filogenética do gênero *Boophilus* com o *Rhipicephalus*, propondo-se então uma nova classificação para a espécie, que mudaria de *Boophilus microplus* para *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (MURREL et al., 2000; MURREL et al., 2001; BEATI & KEIRANS, 2001).

Ao longo dos séculos, o *R. (B.) microplus* se difundiu pelas regiões neotropicais juntamente com as migrações de pessoas e suas criações de animais. Importantes divergências genéticas e adaptativas da espécie, distribuídas entre os diferentes continentes, envolvem "plasticidade ecológica" das populações de carrapatos, onde as mudanças globais afetam os parasitas e a forma de manejo e controle dos mesmos (SUTHERST, 2001; ESTRADA-PEÑA et al., 2006).

Na América Latina, o *R. (B.) microplus* encontra-se amplamente distribuído pelo Brasil, norte da Argentina, Paraguai, Uruguai, leste da Bolívia, Colômbia e Venezuela. No Brasil, destacam-se as regiões Centro-Oeste e Sudeste, locais com intensa atividade pecuária e que, além do hospedeiro, possuem condições ideais de temperatura e umidade para o desenvolvimento do parasito (ESTRADA-PEÑA, 1999; ESTRADA-PEÑA et al., 2006).

R. (B.) microplus constitui-se na espécie de ectoparasito mais importante na pecuária de leite e de corte no Brasil, causando uma série de problemas aos animais com conseqüentes perdas econômicas. Os principais problemas causados pelo carrapato aos bovinos são: ingestão de sangue uma fêmea pode aumentar em 200 vezes o seu tamanho; dependendo da infestação, pode comprometer a produção de carne e leite; inoculação de toxinas no hospedeiro promovendo diversas alterações e conseqüências fisiológicas; transmissão de agentes infecciosos, principalmente *Anaplasma* e *Babesias*, responsáveis pela tristeza bovina (GOMES, 1998).

A presença do *R. (B.) microplus* é confirmada em todo o território nacional, sendo observado durante os 12 meses do ano em 66,04% dos municípios (HORN, 1983; SILVA e ROCHA, 2004). Estudos visando à avaliação do impacto econômico da ação dos ectoparasitos na América do Sul consideraram que, no Brasil, as perdas chegaram a 2,5 milhões de cabeças de gado, o que representou a perda de 75 milhões de quilogramas de carne, 1,5 bilhão de litros de leite, 8,6 milhões de dólares por danos secundários e 25 milhões de dólares em acaricidas químicos para combater as infestações por carrapatos (AGRONLINE, 2005).

Na Austrália, os prejuízos anuais na cadeia produtiva devido aos carrapatos são da ordem de US\$ 42 milhões. Para o México, as estimativas são de US\$ 3,05 bilhões anualmente. No Brasil, os prejuízos atribuídos ao carrapato situam-se próximo a oito dólares/bovino/ano, podendo dessa forma ultrapassar um bilhão de dólares anuais (GOMES, 1998).

Cada carrapato ingurgitado é responsável pela perda de aproximadamente 1g de peso vivo e de 10 mL de leite em vacas em lactação. Em regiões de alta parasitemia com freqüência não se realiza a exploração do gado europeu (*Bos taurus*), uma vez que estes são muito menos resistentes ao carrapato que animais zebuínos (*Bos indicus*). A maior susceptibilidade dos rebanhos taurinos ao carrapato, a qual se reflete em perdas significativas relacionadas à produtividade e fertilidade, têm favorecido a opção pela criação de rebanhos zebuínos, animais que possuem carne de parâmetros

organolépticos inferiores a de origem taurina e, nas raças não especializadas, baixa aptidão leiteira (BRITO, 2009).

No Brasil, as perdas relacionadas à infestação por carrapatos são imensas, uma vez que a quase totalidade das regiões que desenvolvem a bovinocultura encontram-se em áreas propícias ao estabelecimento do carrapato dos bovinos. Os prejuízos causados pela infestação de carrapatos e as doenças transmitidas por eles, segundo a FAO (*Food and Agriculture Organization*), ultrapassam sete bilhões de dólares anuais no mundo. Somente no Brasil, estudos realizados por GRISI et al. (2002) apontaram prejuízos superiores a dois bilhões de dólares anuais.

O carrapato *R. (B.) microplus* acarreta severos prejuízos, diretos e indiretos, na produção animal. Os primeiros estão relacionados com a perda de peso, baixa conversão alimentar, perdas na qualidade do couro, toxinas liberadas no hospedeiro, lesões de pele, entre outros. Jonsson (2006) calculou que cada fêmea ingurgitada de *R. (B.) microplus* é responsável por uma redução de aproximadamente 1,37g de peso dos bovinos, além de causar anemia, supressão do apetite e alteração no metabolismo dos animais infestados. As perdas indiretas estão relacionadas com a transmissão de hematozoários, como as espécies dos gêneros *Babesia* e *Anaplasma* (PATARROYO, 1994; SANTOS et al., 1998; RUIZ et al., 2005; OLIVEIRA-SIQUEIRA et al., 2005). Estudos demonstram que os carrapatos provocam efeitos imunossupressores no hospedeiro, o que pode facilitar a transmissão ou a gravidade nos casos de babesioses e anaplasmoses (KASHINO et al., 2005; JONSSON, 2006).

2.2. Medidas de controle do carrapato *R. (B.) microplus*

O conhecimento dos parâmetros biológicos dos estádios da fase de vida livre e suas inter-relações com os fatores climáticos a que são submetidos é fundamental para a implementação das medidas de controle integrado e estratégico do carrapato *R. (B.) microplus* (HARLEY e WILKINSON, 1971; DE LA VEGA et al., 1988; SHORT et al., 1989; HAZARI e MISRA, 1993).

Programas de controle do *R. (B). microplus* buscam interromper seu ciclo de vida na fase parasitária, empregando compostos químicos sintéticos com atividade acaricida. Entretanto, o uso inadequado desses produtos pode resultar na diminuição da eficiência da droga e, conseqüentemente, na redução da eficácia dos tratamentos (CORDOVÉS, 1997).

A identificação de competitividade entre organismos em um ecossistema específico representa perspectiva promissora para o tratamento de inúmeras enfermidades, em substituição ao uso de compostos químicos. Neste contexto, o controle biológico de carrapatos utilizando agentes microbianos, especialmente fungos, tem apresentado resultados potencialmente satisfatórios, apesar de sua aplicabilidade estar restrita a testes *in vitro* e diretamente no hospedeiro. Pouco se sabe da atividade patogênica de fungos em teleóginas presentes nas pastagens (BITTENCOURT, 1994).

O uso de medicamentos homeopáticos tem sido uma alternativa para o controle de carrapatos, porque não há evidências de que esses produtos provoquem resistência nos patógenos e não deixam resíduos tóxicos no meio ambiente e nos animais. Os estudos com as plantas ainda estão no início, porém, trabalhos que utilizaram óleos essenciais e concentrados emulsionáveis de eucalipto (*Eucalyptus*) e rotenóides extraídos do timbó (*Derris urucu*) mostram-se promissores no controle desse ácaro. Já, o Nim (*Azadirachta indica*), propalada planta com ação inseticida, testada na forma de óleo, extrato alcoólico ou aquoso, teve baixa ou nenhuma eficácia sobre fêmeas ingurgitadas e larvas do carrapato em ensaios de laboratório (FRAGA et al., 2003).

2.2.1. Controle Químico

Por mais de um século, o controle químico pelo uso de acaricidas tem sido a principal forma de controle dos carrapatos, no entanto o uso indiscriminado dos carrapaticidas tem determinado um grave quadro de resistência, de ordem genética, dos carrapatos em relação as drogas (FURLONG, 1993; SANGSTER, 2001; TAYLOR, 2001). A resistência tem se

desenvolvido cada vez mais rápido, de tal forma que a vida útil dos produtos foi reduzida para quatro a cinco anos em média (HONER e GOMES, 1990).

Outro problema é o uso de acaricidas que promove contaminação com resíduos na carne, leite e derivados e no meio-ambiente. Tudo isso aponta para a necessidade de pesquisas de métodos alternativos, seguros e eficientes de controle, os quais possam atuar de modo integrado (WILLADSEN, 2006).

O controle efetivo de parasitas através de produtos químicos convencionais tem encontrado dois grandes problemas: o desenvolvimento acelerado da resistência ao princípio ativo e a preocupação da sociedade e órgãos governamentais com os resíduos nos produtos de origem animal. Estes dois pontos têm determinado efetivamente o rumo atual das pesquisas científicas na área da parasitologia. O parasita encontra meios de evitar a ação do produto químico para sobreviver e se reproduzir. O uso inadequado e exagerado de vermífugos, carrapaticidas e outros, faz com que o problema dos resíduos se acentue, alarmando a sociedade consumidora dos produtos de origem animal (CHAGAS, 2004).

O monitoramento da susceptibilidade e/ou resistência dos carrapatos, a classe de drogas utilizada, é essencial para melhorar as medidas de controle, evitar o uso de produtos ineficientes, que elevam os custos de produção e minimizar o impacto ambiental evitando, assim, a ecotoxicidade. O carrapaticida é a opção que melhor resultado oferece ao produtor no combate ao carrapato. A escolha e o uso correto, assim como a mudança de produto quando necessário, são fatores preponderantes para a obtenção dos resultados esperados, pois o desenvolvimento de populações de carrapatos resistentes tem ocorrido, historicamente, após algum tempo de uso da maioria dos carrapaticidas lançados no mercado. Os três mais recentes grupos químicos de produtos contra o carrapato que se encontram disponíveis hoje no mercado são: as formamidinas (amitraz), os piretróides (cipermetrina) e as avermectinas (ivermectina). Entretanto, ainda, encontram-se à venda, e com bons resultados, alguns produtos de um grupo mais antigo, os organofosforados (clorpirifos) (GOMES, 1998).

O uso de drogas mais modernas (endectocidas, fipronil, e fluazuron) em substituição aos produtos carrapaticidas convencionais para os tratamentos estratégicos, deve ser sempre avaliado quanto ao custo-benefício. Pois nenhum desses produtos podem ser usados em vacas em lactação, em que o leite esteja sendo destinado ao consumo humano. A maior parte desses produtos, apesar de terem um preço mais alto no comércio, tem espectro de ação mais amplo, atingindo outros parasitos, além do *R. (B.) microplus*. Esse fato, associado ao maior intervalo entre tratamentos que eles proporcionam e o menor gasto com mão de obra (uma vez que se trata mais de um parasito com um único produto de fácil aplicação), deve ser minuciosamente avaliado, para que a alternativa com maior custo-benefício seja adotado na propriedade, aumentando o retorno econômico do controle estratégico (PEREIRA et al., 2008).

Gomes (1998) afirma que as pulverizações manuais são as mais indicadas para as propriedades com poucos animais, enquanto que os banheiros de imersão são para aquelas com grande número de animais. Em qualquer dos métodos empregados, é de fundamental importância o período residual do produto, para que as aplicações sejam realizadas com intervalos de 14 ou 21 dias. O número de banhos com estes intervalos vai depender da redução almejada e da densidade populacional. Existem duas alternativas de épocas de aplicações dos carrapaticidas: aplicar o primeiro banho em setembro/outubro início das chuvas repetindo-se a operação mais três vezes em intervalos de 14 ou 21 dias ou, após o primeiro tratamento, transferir os animais para pastagens limpas de carrapatos; a aplicação de uma série de cinco ou seis tratamentos a intervalos de 21 dias no período de janeiro a março (HEIMERDINGER et al., 2006).

Segundo Pereira et al. (2008) os intervalos entre os banhos deve ser o somatório do número de dias da fase parasitária do *R. (B.) microplus* que e em media 21 dias, mais o número de dias de ação residual do produto utilizado no banho. Estudos realizados por Santos et al. (2008) demonstram que entre as populações de *R.(B.) microplus*, existem algumas que apresentam baixos índices de eficácia mínima, para amitraz (8%), cipermetrina (0%) e

deltametrina (6%), sugerindo, portanto, populações resistentes a esses princípios ativos, contudo, deve ser utilizado o teste de sensibilidade em cada propriedade para se indicar o melhor ectoparasiticida para cada situação. As eficácias médias observadas nesse estudo, para produtos comerciais onde há associação de organofosforados com piretróides sintéticos foi superior a 95%, portanto, dentro dos índices recomendados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, até mesmo para o registro de uma base química (SANTOS et al., 2008).

2.2.2. Controle Biológico

É importante ressaltar que, quando se trata de métodos de controle biológico, menores percentuais de controle são esperados, quando comparados aos métodos convencionais com produtos químicos. Deve se ressaltar que essa diferença é compensada, pois o processo de controle biológico tem como objetivo manter a praga em níveis aceitáveis, além de preservar ao máximo o ambiente, com conseqüente preservação dos inimigos naturais dessa praga (BAHIENSE et al., 2007).

Quanto aos predadores naturais, verifica-se que vários predadores vertebrados (aves, ratos, camundongos e sapos) e invertebrados (formigas, aranhas, "tesourinhas") são apontados como predadores potenciais de fêmeas, parcial ou totalmente ingurgitadas, e ovos de *R. (B.) microplus*. Desses inimigos naturais, destacam-se aves, tais como a "garça vaqueira" (*Egretta íbis*) e as galinhas domésticas (*Gallus domesticus*), porém, não existem estudos comprobatórios para aferir a eficiência desse método de controle (VERÍSSIMO, 2002).

Há muitas cepas diferentes de fungos que exibem variação considerável em virulência, patogenia e alcance de hospedeiro. Os esporos (conídios) dos fungos entomopatogênicos, infectam o inseto diretamente pelo tegumento externo e em temperatura favorável e umidade, o conídio adere à cutícula do hospedeiro, penetra no seu interior e germina produzindo hifas. A morte do artrópode ocorre por destruição tecidual e ocasionalmente por toxinas produzidas pelo fungo (CONNOLLY, 1969).

Segundo Fuxa e Tannada (1987) fungos entomopatogênicos são caracterizados por possuírem alta taxa de crescimento, uma produção elevada de unidades infectantes, capacidade de sobrevivência no ambiente do seu hospedeiro, capacidade de resistir as barreiras físico-químicas do tegumento e da hemolinfa e capacidade de provocar a morte do hospedeiro rapidamente. O isolamento de fungos nos carrapatos é reportado por diversos autores, entre eles, Estrada-Penã et al. (1990) que isolaram *Aspergillus* de *R. sanguineus*, e Mwangi et al. (1991) que relataram o isolamento de *Aspergillus*, *Beauveria*, *Penicillium*, *Torrubiella*, *Cephalosporium*, *Paecilomyces*, *Fusarium* e *Mucor* de carrapatos naturalmente infectados. Na pesquisa de controle biológico de carrapatos com fungos há trabalhos com *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* com excelentes resultados. Kaaya e Godwin (2000), utilizando *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* na concentração 10⁹ conídios/ml obtiveram 100% de mortalidade em larvas e 80-100% em ninfas de *Rhipicephalus appendiculatus* e *Amblyomma variegatum*. No Brasil, Bittencourt et al. (1995,1996) demonstraram a eficácia do fungo *Metarhizium anisopliae* e *Beauveria bassiana* no controle do ciclo de *Boophilus microplus* e Monteiro et al. (1998) infectaram larvas de *Rhipicephalus sanguineus* com os mesmos isolados e obtiveram mortalidade de larvas maior que o grupo controle em todos os tratamentos.

Estudos de Bahiense et al. (2007) concluíram que apesar da variação do percentual de mortalidade, foi observado que houve um percentual médio de mortalidade de 33% no grupo tratado com o fungo *Metarhizium anisopliae* em relação ao grupo controle. A similaridade dos resultados demonstrou haver o mesmo grau de suscetibilidade entre ninfas e adultos. As larvas foram as mais suscetíveis ao patógeno, pois a partir do dia 17 foram verificados elevados percentuais de mortalidade.

Castro et al. (1997) em teste de estábulo com *M. anisopliae* e bovinos infestados com *R. (B.) microplus* observaram uma escala crescente de suscetibilidade envolvendo adultos, larvas e ninfas do carrapato. As elevadas mortalidades observadas a partir do dia 24 demonstraram haver atuação nas infestações subseqüentes ao tratamento, demonstrando assim um poder

residual deste bioacaricida. O índice nutricional do carrapato foi reduzido no segundo dia após o tratamento e outra diferença em relação ao grupo controle foi observada no dia 25 após tratamento, entretanto com valor inferior ao grupo tratado. O índice de produção de ovos apresentou redução no segundo dia após tratamento. Em relação às demais coletas, apesar de haver algumas diferenças esse índice se apresentou menor no grupo tratado do que no grupo não tratado. Experimentos *in vitro* demonstraram melhores resultados. Entretanto, essas diferenças podem ser explicadas devido à alta sensibilidade deste entomopatógeno aos fatores climáticos, tais como umidade relativa e temperatura, afetando não só a virulência como também epizootias (BITTENCOURT et al., 1992).

Estudos feitos por Basso et al. (2005) comprovaram que o fungo *Metarhizium anisopliae* controla a população de larvas de *R. B. microplus* em pastagens de *Brachiaria brizantha* e Tifton 85 artificialmente infestadas. A eficiência do controle com o fungo é maior na pastagem de Tifton 85 do que na de *B. brizantha*, devido a formação de estolões, (capins do gênero *Cynodon*) que favorecem o desenvolvimento do fungo no solo com a retenção de umidade, enquanto forrageiras cespitosas, como as plantas do gênero *Brachiaria*, formam touceiras que não são tão eficientes na retenção de umidade (SAUERESSIG, 1994).

2.2.3. Controle Orgânico

A crescente importância da Agricultura Orgânica no mercado nacional e internacional, gera demanda por trabalhos de experimentação científica que testem a eficiência comparativa de diferentes sistemas e técnicas alternativos ao modelo convencional agroquímico e portanto, aceitáveis no contexto das normas orgânicas de certificação (IFOAM, 1992; FAO/OMS, 1999; Min. da Agricultura, 1999; IBD, 1999) (TOLEDO e SOUZA, 2002).

No campo da Pecuária Orgânica, uma das prioridades consiste na busca de métodos de controle fitoterápico e homeopático de parasitas do gado em geral, com ênfase na bovinocultura leiteira e de corte (OSTERROHT et al., 2002). Os produtos orgânicos, têm conquistando espaço na agropecuária,

indicando uma forma de uso, isolada ou associada, de substâncias naturais, que geram produtos com menos resíduos e mais valorizados no mercado (CHAGAS, 2004).

2.2.3.1. Fitoterapia

A utilização de formulações, tendo como base os extratos de plantas, pode reduzir os impactos ambientais e econômicos associados ao uso de pesticidas sintéticos. Agrega-se também a expansão da agricultura orgânica, implicando necessariamente alternativas mais eficientes no controle de parasitas, considerando-se que essa estratégia de produção não necessita do uso de pesticidas. Além disso, o uso de fitoterápicos em sistemas convencionais de produção, como parte da estratégia de controle de parasitoses, pode estender a vida útil dos produtos químicos, evitando as resistências dos parasitas (VIEIRA et al., 1999).

Dentre os fitoterápicos, o fumo (*Nicotiana tabacum*), da família Solanaceae, destaca-se por ser um dos primeiros fitoinseticidas (ROEL, 2002). Os princípios ativos mais importantes extraídos das folhas são os alcalóides, a nicotina, a nornicotina e a anabosina. Com relação à produção vegetal, a utilização de diferentes formulações de fumo tem sido estudada (CASTRO e CONFALOMIERI, 2005). Informações obtidas junto aos agricultores sobre o uso do fumo (GARCIA e LUNARDI, 2001), além de publicações técnicas, apresentam (sem comprovação experimental) formulações com diferentes concentrações, formas de extração e uso do produto como acaricida (BURG e MAYER, 2000; AVANCINI, 1994; FERREIRA, 2004).

Estudos conduzidos por Nogueira e Barci (2003), com formulação feita com decocto de fumo em corda a 5% mais cal virgem a 1,25%, usadas nas concentrações de 100,0; 50,0; 25,0; 12,5; 6,25; 3,12 e 1,5%, além do controle, demonstraram eficácia de 100,0; 99,0; 96,5; 33,0; 5,5; 1,5; 0,5 e 0,65% no controle de larvas de carrapato bovino, não sendo observada diferença entre os tempos de avaliação (24, 48 e 72 horas pós-tratamento) quanto à mortalidade das larvas.

Dentre os fitoterápicos, o eucaliptol em um concentrado emulsionável apresentaram eficiência elevada nos testes desenvolvidos na Embrapa Gado de Leite, compatível com as exigências brasileiras para registro de produtos carrapaticidas. Esse concentrado emulsionável tem potencial de combater também pragas de grãos armazenados, a mosca-do-chifre, o berne e endoparasitas de caprinos, ovinos e bovinos (CHAGAS, 2004).

A ação acaricida dos óleos de eucalipto e citronela sobre *R. (B.) microplus*, foi testada em estudos realizados por Chagas (2001) e Martins (2006), respectivamente. O uso de extrato botânico aquoso de citronela 50% não apresentou interferência nos seguintes parâmetros: períodos de pré-postura, postura, incubação de ovos e eclodibilidade larval, assim como não houve ação na massa de ovos, índices de eficiência reprodutiva e nutricional em *R. (B.) microplus* (VALE et al., 2007).

Os testes realizados *in vitro* sobre larvas de *R. (B.) microplus* com soluções alcoólicas de eucalipto (*Eucalyptus* sp. L.), açoita-cavalo (*Luhea speciosa* L.), sucupira (*Bowdichia virgiliodes* L.), andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) e romã (*Punica granatum* L.) a 10% apresentaram 100% de mortalidade larval de *R. (B.) microplus* em 10, 20 e 40 minutos de imersão, enquanto o nim (*Azadirachta indica*) obteve 35,9%; 54,3% e 70,8% de mortalidade, respectivamente (SILVA et al., 2007).

O capim-cidreira (*Cymbopogon citratus*), pertencente à família Gramineae, é uma erva perene, cespitosa, que forma touceira compacta, medindo entre 0,6 a 1 m de altura, sendo encontrada em regiões de clima tropical e subtropical até o temperado brando (CASTRO e CHEMALE, 1993). Também é denominado como capim-santo, capim-cheiroso, vervena, erva-cidreira, patchulifalso, capim-cidrão, sidró, capim-sicró, capim-marinho, capim-limão (DI STASI e HIRUMA-LIMA, 2002), capim-de-cheiro, capim-cidrô, chá-de-estrada, citronela-de-java, capim-cidrillo, patchuli, capim-catinga, capim-ciri, grama-cidreira e capim-cidrillo (LORENZI e MATOS, 2002). Da planta são obtidos os óleos essenciais mirceno, geraniol e citral, este último usado industrialmente como flavorizante, além de ser matéria-prima na síntese de iononas e vitamina "A" (SIMÕES et al., 1998).

A utilização do capim-cidreira no controle do carrapato é indicada por Garcia e Lunardi (2001) e Thomazini (2002), na forma de macerados da planta (raízes, rizomas, colmos e folhas) que permanecem em infusão e, posteriormente, são aplicados sobre os animais. Estudos de Heimerdinger (2005) concluíram que soluções contendo 1,36% de macerado de raízes, rizomas, colmos e folhas de capim-cidreira, adicionado de sal comum e água, é ineficaz no controle de teleóginas. A solução contendo 2,72% de capim-cidreira apresenta baixa eficácia. O controle parcial de teleóginas demonstrado pelo capim cidreira, verificado no citado trabalho, sugere que novas pesquisas devem ser conduzidas, avaliando-se soluções em diferentes concentrações e freqüências de utilização desses produtos (HEIMERDINGER, 2005).

O alho (*Allium sativum*) é classificado como alimento energético, sendo amplamente utilizado na culinária nacional e na medicina humana. O alho possui dois princípios ativos distintos: a alicina e a garlicina. A alicina é responsável pelo cheiro típico do alho e possui propriedades antibióticas (LAWSON, 1998). A garlicina é uma substância obtida sob a forma sólida, de cor amarelada, praticamente insolúvel em água, comportando-se como um composto não sulfurado, distinguindo-se da alicina, que é líquida e contém enxofre (MCDOWELL et al., 1974).

O alho em pó, empiricamente na cultura popular, tem sido usado como opção para a pecuária de corte no controle da mosca-dos-chifres, carrapatos, bernes e vermes intestinais, em níveis de 1 a 2% na ração ou concentrado e/ou no sal mineralizado para uso como repelente (WEBER et al., 1992; RABINKOV et al., 1998).

Segundo estudos de Alvarenga et al. (2003) o fornecimento de resíduos de beneficiamento de alho na dosagem de 9g causou certa restrição da ingestão do sal proteinado por parte dos animais. Talvez, na prática, esse seja um efeito favorável, atuando como mais um fator controlador de ingestão, além da uréia e do sal comum, que já são usados corriqueiramente. Entretanto, o resíduo do beneficiamento do alho (RBA) mostrou ser eficiente como parasiticida, promovendo a redução da carga parasitária para os animais que receberam o RBA (3,6 e 9g RBA) em relação ao grupo controle positivo

(0g RBA). Dessa forma, pode-se dizer que apesar de existir a capacidade de reduzir a carga parasitária por parte do RBA, esse não foi tão eficiente quanto à do Doramectin (ALVARENGA et al., 2003)

2.2.3.2. Homeopatia

A homeopatia é uma especialidade médica que teve seus princípios expostos por Samuel Hahnemann no final do século XVIII, sendo baseada na cura pelo semelhante. Os termos homeopatia e homoterapia vêm do grego *Homeo* (semelhante), *patia* (sofrer, padecer) e, respectivamente, *Therapia* (curar). A expressão "*Similia Similibus Curentur*" quer dizer que o semelhante deve ser curado com o semelhante, ou seja, o organismo doente deve ser curado com o remédio cujos sintomas desenvolvidos no indivíduo sadio sejam idênticos ou o mais semelhante possível com aqueles do indivíduo doente (TIEFENTHALER, 1996). No Brasil, a homeopatia foi reconhecida no Conselho Federal de Medicina em 1980, e em 1990 passou a constar como especialidade (MORAES, 2003).

O médico veterinário homeopata, que atende uma criação tem como função determinar o estado de desequilíbrio dos animais. Isto porque, a criação de um grande número de animais em desequilíbrio poderá acarretar em altos níveis de mortalidade e perda de produção. Um animal que recebe seu medicamento *Simillimum* na potência correta, geralmente retorna ao seu padrão de energia vital inicial, conseguindo eliminar por si só as doenças e agentes causadores destas (BENEZ, 1999).

Segundo Tiefenthaler (1996), os medicamentos homeopáticos não têm efeitos colaterais, não criam imunossupressão, não sobrecarregam com seus produtos de reabsorção, nem os órgãos secretores, nem os órgãos de desintoxicação, além de não haver evidências desses produtos provocarem resistência nos patógenos. São econômicos e benéficos ao meio ambiente, pois os locais de produção de medicamentos homeopáticos não acometem o meio com nenhum derivado venenoso ou nocivo. Após o tratamento homeopático, não há nenhum resíduo de medicamento em produtos animais, o que traz

vantagens financeiras e relativas à saúde dos criadores e consumidores (TIEFENTHALER, 1996).

Estudos de Neto et al. (2004) testaram a eficiência do medicamento homeopático (C&MC Glóbulos[®] - Laboratório Arenales) preparado de acordo com as normas da farmacopéia homeopática, possuindo veículo alcoólico contendo agentes parasitários infestantes e infectantes (nosódios) no controle de carrapatos em bovinos de leite mestiços com grau de sangue predominantemente *Bos taurus*. Aliado aos prejuízos causados pelo uso de produtos químicos, tanto para o animal, quanto para o ecossistema, tem-se a relação custo-benefício, o que torna o uso da homeopatia mais vantajoso, não só como método auxiliar, mas como método de escolha para obtenção de produtos sem resíduos, que têm boa aceitação no mercado, agregam valor, além de sustentar a produção orgânica (NETO et al., 2004)

Segundo Casali et al. (2009) a aplicação de um preparado homeopático utilizando-se as teleógenas vivas em solução de álcool 70% se mostrou eficiente no controle de *R. (B.) microplus* sendo administrado aos animais junto ao sal mineral ou água ou ainda por meio de pulverização.

2.2.4. Manejo de Pastagem

Com a finalidade de controlar a população de carrapatos e conseqüentemente os prejuízos causados por estes, é importante o estudo do seu ecossistema e dos fatores que interferem na sua sobrevivência, tais como condições climáticas, manejo do rebanho, manejo do pasto e tipo de vegetação. O conhecimento a respeito da disponibilidade e longevidade das larvas no ambiente tem sido utilizado como, além de um componente do ciclo biológico, um indicativo para o tempo mínimo necessário para o descanso da pastagem, capaz de exercer um efeito limitante ao desenvolvimento das populações, com base em modelos de simulação (HARLEY e WILKINSON, 1971; DE LA VEGA, 1981; HAZARI e MISRA, 1993).

As forrageiras, comumente encontradas nos trópicos, possuem grande produtividade por hectare, folhas largas, com propagação rápida recobrando todo o solo, estabelecendo um micro habitat favorável para o desenvolvimento

da fase de vida livre do *R. (B.) microplus* (CORSI, 1990; BARROS e EVANS, 1991; VERÍSSIMO, 1993). A variação da temperatura do ar é o fator climático que mais influencia a taxa e a duração da oviposição do *R. (B.) microplus*, sendo a temperatura do ar ideal entre 26,7°C a 29,4°C e o limite mínimo de 15,0°C e o máximo de 40,6°C. Com o prolongamento do período de pré-postura até a eclosão total das larvas, ocorre a diminuição desse instar na pastagem devido ao gasto energético, influenciando a variação estacional do *R. B. microplus* (HITCHCOCK, 1955; BENNETT, 1974).

O sucesso da infestação pelo *R.(B.) microplus* depende, além de fatores como tipo de vegetação, lotação e condições climáticas durante o desenvolvimento dos ovos, de um dispêndio grande de energia, o que inviabiliza o sucesso de infestação da maioria das larvas velhas disponíveis na pastagem. Assim, começaram a surgir resultados de pesquisa na literatura, buscando conhecer o real poder de infestação das larvas, os quais são capazes de contribuir para aperfeiçoar os modelos de simulação das populações do carrapato, e dar indicações mais precisas aos técnicos e produtores, no sentido de quantificar o benefício da vedação ou descanso da pastagem (LARANJA, 1979; DE LA VEGA, 1981; UTECH et al., 1983; SOUZA et al., 1993).

2.2.4.1. Rotação de Pastagem

A rotação de pastagem consiste na retirada dos animais da pastagem, até que todas ou a maioria das larvas sejam eliminadas por causas naturais. Dependendo da região uma média de 40-60 dias são necessários (GOMES, 2003).

Segundo Santos-Júnior et al. (2000) períodos de descanso de 21 dias na primavera-verão e 28 a 40 dias no outono- inverno, respectivamente, os quais são insuficientes para promover diminuição na população de carrapatos por ausência de alimento para as larvas infestantes, o que ocorre com, no mínimo 60 dias de vedação de pastagens, como verificado na Região Sudeste do Brasil (FURLONG, 1998).

A vedação preconizada por Veríssimo e Machado (1995), que recomendam uma vedação de 30 dias no verão e 120 no outono-inverno, para

auxiliar no controle do carrapato. Contudo, tal sistema não segue as recomendações técnicas de produção animal, onde o descanso não deve ser superior a 30 dias na primavera-verão e 45 dias no outono-inverno, ficando evidente a sobra de pastagens, com perdas econômicas, uma vez que as pastagens representam 40 a 60 % do custo da produção\leiteira, como relatado por Matos (1997).

Gauss e Furlong (2002) concluíram que, em média, são necessários 60 dias de vedação da pastagem de *Brachiaria decumbens* no verão para que a quantidade de larvas infestantes de *R. B. microplus* na pastagem fosse reduzida a níveis baixos. Estima-se que são necessários 82,6 dias de exposição ao ambiente para que todas as larvas infestantes morram, o que concorda com os dados de Furlong (1998) que demonstraram um tempo necessário para redução de infestação, para 10 ou menos larvas, superior a 75 dias, para vedações que iniciaram em janeiro e fevereiro.

Uma maior quantidade de fêmeas ingurgitadas foi recuperada dos animais-guia. Foi observado também um pico de infestação aos 15 dias e outro na de 30 dias de vedação e uma maior quantidade de fêmeas ingurgitadas em animais-guia (GAUSS e FURLONG 2002). Entretanto a diminuição da quantidade de larvas no pasto a partir de 45 dias sugere morte por esgotamento energético, em função do tempo de descanso da pastagem.

2.2.4.2. Tipo da Pastagem

Segundo Furlong (1992), o surgimento de novas variedades e espécies de gramíneas para pastejo, tais como *Brachiaria* spp. e *Pennisetum* spp., ao mesmo tempo que permitem maior lotação por área, favorecem a multiplicação, sobrevivência e desenvolvimento do carrapato, há porém, algumas espécies de forrageiras que têm influência negativa na sobrevivência das larvas nas pastagens, porque, em função da forma de crescimento e características específicas de cada uma, há formação de um microambiente, que resulta em repelência ou morte das larvas. Dentre estas, destacam-se o andropógon (*andropogon gayanus*) o capim-elefante (*Pennisetum pupureum*), os estilósantes (*Stylosanthes* spp.), capim colômbio (*Panicum maximum*) e o

capim gordura (*Melinis minutiflora*), já as pastagens formadas de *Brachiaria decumbens* parecem favorecer o desenvolvimento do ácaro (GOMES, 2003).

2.2.4.3. Rotação com Lavouras

Com o objetivo de recuperação de pastagens a implantação de lavoura é uma prática que indiretamente auxilia o controle do carrapato, pela ausência de animais na área afetada (GOMES, 2003). Em situações extremas em que a contaminação da pastagem estiver muito alta, os pastos de gramíneas, devem ser arados e preparados para o plantio de uma lavoura anual, como por exemplo o milho. Ao final da colheita a gramínea já estará naturalmente reforçada no pasto, praticamente sem parasitos. Além disso ela estará mais vigorosa em função da adubação realizada para o plantio da lavoura (PEREIRA et al., 2008).

2.2.4.4. Adubação de Pastagem

Em decorrência do alto potencial de produção das forrageiras tropicais, há possibilidade de se desenvolver sistemas de produção animal baseados na exploração de pastagens de alta produção (CORSI, 1986). De acordo com Primavesi et al. (2001), a adubação das pastagens, principalmente a adubação nitrogenada, é um dos fatores mais importantes na determinação do nível de produção de forragem por área.

Observações feitas por Cunha et al. (2008), em sistemas intensivos de pastejo rotacionado, observou-se que os animais manejados nos piquetes rotacionados mantinham cargas parasitárias menores que aqueles que permaneciam no pastejo contínuo, sendo que nos piquetes de rotação, as pastagens foram adubadas com uréia, distribuída manualmente após a saída dos animais de cada piquete. Esse estudo demonstrou a interferência dessa adubação sobre a população de *R. (B.) microplus* no ambiente, fator até então não considerado em relação ao comportamento da fase de vida livre desse carrapato.

De acordo com Gonzales (1993), em condições favoráveis de temperatura e umidade, o período mínimo desde a queda da teleógena de *R.*

(*B.*) *microplus* até a larva tornar-se infestante é de 32 dias. Tomando como exemplo uma área de sistema intensivo de pastagem, com um capim de ciclo vegetativo de 28 dias e com pastejo e adubação nitrogenada, seriam necessários 28 piquetes para se fazer a rotação. Cada piquete receberia adubações em intervalos de 27 dias. Isso significa que, nesse intervalo de tempo, o carrapato teria contato com pelo menos duas adubações com uréia antes de infestar o animal. A primeira adubação afetaria as fêmeas ingurgitadas recém-desprendidas, e a segunda teria efeito sobre larvas agrupadas nas folhas do capim.

Estudos de Cunha et al. (2008) afirmaram que a quantidade de larvas verificada no 40º dia após a liberação das teleóginas foi menor nos canteiros adubados em relação aos não adubados; contudo não houve diferença estatística nas contagens de larvas entre os canteiros que receberam duas adubações com uréia e aqueles que receberam apenas uma.

Os achados do trabalho de Cunha et al. (2008), além de introduzir uma nova ferramenta no rol das tecnologias já existentes para o controle de carrapatos, traz a perspectiva de se utilizar as perdas com o processo de volatilização na utilização da uréia para o combate de *R. (B.) microplus* em vida livre, agregando valor ao manejo de adubação de pastagens, até melhorando a relação custo: benefício, considerando os prejuízos que esse parasito proporciona aos sistemas de produção de bovinos. Porém serão necessários estudos futuros para averiguar os efeitos da adubação com uréia sobre a população *R. (B.) microplus* em situações de campo, além de buscar esclarecer as possíveis interações entre o complexo uréia-solo-ambiente e esses parasitos (CUNHA, et al., 2008).

2.2.4.5. Aplicação de carrapaticidas no pasto

Embora não haja estudos no Brasil sobre o efeito de carrapaticidas aplicados diretamente no pasto infestado pelo carrapato *R. (B.) microplus*, trabalhos com outras espécies de carrapatos mostraram que alguns produtos piretróides e organofosforados são altamente eficazes, diminuindo em até 90% a infestação em áreas tratadas. Tal alternativa de tratamento é merecedora de

atenção para futuras pesquisas no controle desse parasito, considerando-se obviamente os riscos de contaminação ambiental de mananciais, outras coleções de água e dos próprios animais que estiverem pastejando nas áreas tratadas (PEREIRA et al., 2008).

2.2.5. Controle Imunológico

O processo de vacinação é o método que apresenta a melhor relação custo-benefício para prevenir perdas econômicas e aumentar a qualidade de vida dos animais domésticos (AUCOUTURIER et al., 2001).

O processo de vacinação representa uma medida preventiva que oferece vantagens sobre os métodos convencionais de controle químico. Este processo representa uma ação sustentável, livre de resíduos, mais específica e com menores problemas de resistência quando comparado aos fármacos utilizados comumente, além da segurança oferecida (WILLADSEN, 2004).

No âmbito da medicina veterinária, muitos imunógenos ainda são produzidos utilizando-se tecnologia convencional, tais como vacinas atenuadas. Porém, com o desenvolvimento de pesquisas que aplicam ferramentas de biotecnologia, as mesmas estão sendo usadas no desenvolvimento de vacinas. Essas vacinas “modernas” não são utilizadas apenas para o controle de doenças infecciosas, mas também para aumentar a produtividade do rebanho e o controle de ectoparasitos (BABIUK, 2002).

A demanda por vacinas parasitárias em saúde animal é crescente, e empresas remetem lucros acima de três bilhões de dólares somente nesse setor (DALTON e MULCAHY, 2001). O avanço das técnicas de biologia molecular providencia ferramentas para compreender muitas questões biológicas, sendo esses métodos aplicados em várias linhas de pesquisa na área de parasitologia veterinária (SANGSTER *et al.*, 2001).

O sucesso na prevenção e controle de doenças parasitárias advém do melhor conhecimento das interações hospedeiro-parasita e também de estudos nas áreas da genômica, proteômica e bioinformática, além dos avanços nas áreas da engenharia genética (PRICHARD e TAIT, 2001).

2.2.5.1. Vacinas contra *R. (B.) microplus*

Pesquisas e avanços científicos na área de imunologia favorecem cada vez mais a compreensão sobre a biologia de parasitas. O uso de modernas ferramentas como a biologia molecular e a produção em alta escala permitem que as vacinas parasitárias sejam uma realidade. A vacinação contra carrapatos apresenta maior sucesso do que contra qualquer outro ectoparásita, provavelmente porque eles se alimentam de forma mais lenta do que outros insetos, ficando mais tempo em contato com o sistema imune do hospedeiro, ou talvez pela forma de digestão que eles utilizam (DALTON e MULCAHY, 2001).

Há mais de 70 anos utiliza-se uma variedade de materiais antigênicos como forma de vacinação contra carrapato, incluindo macerados de todo o carrapato, extratos das glândulas salivares, material intestinal, cutículas, entre outros (WILLADSEN, 2004). Porém, os melhores resultados no processo de vacinação contra carrapatos ocorrem normalmente quando se usa antígenos que não estão expostos durante o processo de alimentação do parasita, sendo esses denominados antígenos ocultos ou *concealed antigens* (OLIVEIRA, 1998).

Willadsen et al. (1989) isolaram uma glicoproteína de 89.000Da de peso molecular e ponto isoelétrico entre 5.1 e 5.6, localizada na membrana intestinal de uma amostra de *R. (B.) microplus* australiana (*Yeerongpilly*) e denominaram essa proteína de Bm86. Vacinas contendo a Bm86 atuam através de anticorpos anti-Bm86, com o possível envolvimento do complemento e outros mecanismos efetores (DE LA FUENTE et al., 1998; GARCÍA-GARCÍA et al., 1998). O efeito da vacinação é a lise das células intestinais, resultando na redução do número de carrapatos que conseguem completar o seu ciclo de vida, além da menor fertilidade dos carrapatos sobreviventes (RODRIGUEZ et al., 1994).

A primeira vacina comercial contra carrapatos foi lançada em 1994, na Austrália, tendo o nome de *TickGARD®*, formulada com o antígeno Bm86 (Willadsen et al., 1995). Posteriormente, um grupo cubano clonou essa proteína em levedura *Pichia pastoris*, sendo esta a segunda vacina formulada,

que recebeu o nome de "GAVAC", entrando no mercado brasileiro em 1995 (RODRIGUEZ et al.,1995).

Em 1996 na Austrália foi lançada a *TickGARD PLUS[®], sendo a formulação de Bm 86 com um novo adjuvante, o VaxiMAX, que, segundo testes, induzia a uma maior produção de anticorpos (PEREIRA et al.,2008)

A vacina sintética contra o *R. (B.) microplus* denominada de SBm7462 foi desenvolvida a partir de estudos por predição computacional, definindo-se as seqüências que continham determinantes imunogênicos. A eficácia da vacina sintética *SBm7462[®] já foi demonstrada pela indução de uma forte atividade estimuladora das células linfóides por meio de peptídeos sintéticos (PATARROYO et al, 2002). O uso de peptídeos sintéticos como imunógenos tem tido bons resultados, indicando o sucesso no desenvolvimento de vacinas sintéticas (MILICH, 1989).

Recentemente, estudos de variabilidade genética em *R (B.) microplus* de distintos locais e condições geográficas diferentes, de regiões brasileiras e de outros países sul-americanos, demonstraram que a seqüência da vacina sintética SBm7462[®] manteve-se conservada em todas as populações (SOSSAI et al., 2005; PECONICK et al., 2008a), concluindo-se que não há variabilidade nessas seqüências, que pudessem interferir na eficiência vacinal, podendo-se considerá-lo um imunógeno universal (PECONICK et al., 2008a). Estudos com bases moleculares demonstram ainda que o uso de vacinas sintéticas baseadas no gene bm86 (SBm7462[®]) poderiam ser usadas em diferentes espécies de carrapato (PECONICK et al., 2008b).

Carvalho et al. (2008) propõem vias alternativas para a administração da vacina sintética SBm7462[®], considerando que as vias mucosas, oral e nasal, podem ser alternativamente viáveis para a administração desse imunógeno.

Estudos conduzidos por Montaña (2006), o qual avaliou parâmetros biológicos como: número de teleóginas desprendidas; redução do peso das fêmeas; redução de peso dos ovos e fertilidade, encontrou eficiência dos tratamentos realizados com peptídeos SBm7462[®] aplicado juntamente com peptídeo SBbo23290[®] (anti-*Babesia bovis*). O uso desses peptídeos sintéticos apresentaram efeitos perceptíveis sobre a oviposição e o metabolismo do

carrapato, sendo capaz de reduzir a fertilidade das fêmeas ingurgitadas em 14,24%, obtendo 46,08% de eficácia dos imunógenos. A associação desse imunógenos representa uma importante ferramenta para o controle das populações de *R. (B.) microplus*, reduzindo assim as perdas econômica causadas por esse parasita (MONTAÑO et al., 2009).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No Brasil e no mundo existem várias linhas de pesquisas de métodos alternativos de controle do carrapato *R. (B.) microplus*, que é de grande importância em nossa pecuária nacional. Tal parasito traz perdas significativas na ordem de bilhões, fazendo com que uma preocupação cada vez maior seja depositada nessa área de pesquisa e desenvolvimento de produtos que sejam eficientes no controle do carrapato do bovino.

Os métodos de controle tidos como alternativos (biológico, orgânico e manejo de pastagem e imunológico) visam contornar um problema que tem se instalado nos rebanhos à um bom tempo, que é a resistência dos carrapatos à bases químicas dos carrapaticidas. Apesar de existirem vários estudos sobre manifestação dessa resistência, pouco sucesso tem de obtido por meio da conscientização dos manipuladores desses parasiticidas, fornecendo a eles um conhecimento básico sobre ciclo, sobrevivência e essa aquisição de resistência do carrapato em questão.

Muitos métodos de controle alternativo tem se mostrado eficazes contra o parasita e eficientes na redução de contaminantes tanto do ambiente como dos produtos de origem animal. Tais métodos propiciam uma produção de carne e leite livre de resíduos de carrapaticidas, o que hoje tem sido buscado pelos consumidores devido à preocupação com a saúde e meio ambiente.

Há métodos que atingem fases de vida livre e parasitaria, as quais devem ser escolhidas de acordo com a disponibilidade financeira e de área para um possível controle com manejo de pastagem.

Diante do exposto pode-se considerar que os métodos alternativos (não químicos) de controle do *R. (B.) microplus* tem eficácia comprovada em vários estudos, e não propiciam o fenômeno de resistência dos carrapatos.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRONLINE. **Goiás lança campanha de controle de carrapato bovino.** Disponível em <[http://www.agronline.com.br/agronoticias/noticia.php?id= 1632.2005](http://www.agronline.com.br/agronoticias/noticia.php?id=1632.2005)>. Acessado em 25 de agosto de 2009.

ARENALES, M. C.; COELHO, E. N. **Complementary control of ticks (*Boophilus microplus*) in dairy cattle (*Bos taurus*) – holstein with the administration of the C&MC factor, (homeopathic product) Brazil.** Disponível em: <http://www.arenales.com.br/trabalho_03.as p>. Acesso em: 16 maio 2004. Apresentado no "XXI Congresso Mundial de Buiatria em Hannover : Alemanha. 2002".

AUCOUTURIER, J.; DUPUIS, L.; GANNE, V. Adjuvants designed for veterinary and human vaccines. **Vaccine** v.19, p, 2666 – 2672, 2001.

AVANCINI, C.A.M. Sanidade animal em agroecologia. Porto Alegre: Fundação Gaia, 1994. 38p.

BABIUK, L. A. Vaccination: A Management Tool in Veterinary Medicine. **The Veterinary Journal.** v.164, p.188-201, 2002.

BARROS, A.T.M., EVANS, D.E. Forrageiras com potencial anticarrapato. Ação de substâncias voláteis em larvas infestantes de *Boophilus microplus* (CAN.,1887). **Pesq Agropec Bras**, v.26, n.4, p.499-503, 1991.

BEATI, L., KEIRANS, J. E. Analysis of the systematic relationships among ticks genera *Rhipicephalus* and *Boophilus* (Acari: Ixodidae) based on mitochondrial 12S ribosomal DNA gene sequences and morphological characters. **Journal of Parasitology.** V.87 n.1: 32-48 2001.

BENEZ, S. M. **Homeopatia 100 segredos aos que se tratam por esta alternativa.** São Paulo: Robe, 1999. 178p.

BENNETT, G.F. Oviposition of *Boophilus microplus* (Canestrini) (Acarida: Ixodidae). II Influence of temperature, humidity and light. **Acarologia**, v.16, n.2, p.250-257, 1974.

BITTENCOURT, V.R.E.P. Ação do fungo *Metarhizium anisopliae* sobre a fase não parasitária do ciclo biológico de *Boophilus microplus*. **Revista da Universidade Rural**, Série Ciências da Vida, v.16, p.49-55, 1994.

BITTENCOURT, V.R.E.P.; MASSARD, C.L.; LIMA, A.F. Dinâmica da infecção do fungo *Metarhizium anisopliae* (Metschnikoff, 1879) Sorokin, 1883, sobre o carrapato *Boophilus microplus*. (canestrini, 1887). **Rev. Univ. Rural**, Série Ciências da Vida, v.17, n.1, p83-88. 1995.

BITTENCOURT, V.R.E.P.; PERALVA, S.L.F.S.; VIEGAS, E. C. & ALVES, S. B. Avaliação dos efeitos do contato de *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. com ovos e larvas de *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae). **Rev. Bras. Parasitol. Vet.** v.5, n.2, p.81-84. 1996.

BITTENCOURT, V.R.E.P. **Ação do fungo *Metarhizium anisopliae* (Metschnikoff, 1879) Sorokin, 1883, sobre o carrapato *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887).** 1992. 105f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.

BRITO, L.G. Disponível em: <<http://agrosoft.com/pdf.php/?node=211738>> **Importância da identificação de populações do carrapato dos bovinos resistentes a bases carrapaticidas.** 2009.

BURG, I.C.; MAYER, P.H. **Prevenção e controle de pragas e doenças.** Francisco Beltrão, Paraná: Grafitec, 2000. 154p.

CARVALHO, G.D.; PECONICK, A.P.; MEDEIROS, C.L.; VARGAS, M.I.; PATARROYO, J.H.. Imunização com Peptídeo Sintético anti carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* SBM7462[®] por vias de mucosa. **Rev. Bras. Parasitol. Vet.**, v.17, Supl. 1, p.9-13, 2008.

CASALI, V.W.D. **Caderno de homeopatia.** 3^a Edição. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2009. 50 p.

CASTRO, A.B.A.; BITTENCOURT, V.R.E.P.; DAEMON, E.; VIEGAS, E.C. Eficácia in vivo do fungo *Metarhizium anisopliae* (isolado 959) sobre o carrapato *Boophilus microplus* em teste de estábulo. **Revista Universidade Rural**, Série Ciências da vida, v. 19, n. 1-2, p. 73-82. 1997.

CASTRO, J.S.M.; CONFALOMIERI, U. Uso de agrotóxicos no município de Cachoeiras de Macacu (RJ). **Ciência Saúde Coletiva**, v.10, n.2, 2005.

CASTRO, L.O. de; CHEMALE, V.M. **Manual de identificação e cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas**. Porto Alegre: SEC-Governo do Estado do RS, 1993. 79p.

CHAGAS, A.C.S. XIII Congresso Brasileiro de Parasitologia Veterinária & I Simpósio Latino Americano de Rickettsioses, Ouro Preto, MG, 2004. Disponível em: <http://www.rbpv.ufrj.br/documentos/1302004/po13s1156_160.pdf>. Acesso em: 06 jul 2008.

CHAGAS, A.C.S. **Efeito acaricida de produtos naturais e sintéticos de plantas e solventes sobre *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae)**. 2001. 58f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2001.

CHAGAS, A.C.S.; PRATES, H.T.; LEITE, R.C. Proteção Natural contra o carrapato. **Ciência Hoje**, v.34, n.203, p.58-59, 2004.

CONNOLE, M.D. Effect of fungal extracts on the cattle tick, *Boophilus microplus*. **Aust. Vet. J.**, v.45, p.207. 1969.

COROVÉS, C.O. **Carrapato: controle ou erradicação**. 2 ed. Guaíba: Agropecuária, 1997. 130p.

CORSI, M. **Novas tecnologias de produção animal**. Campinas: SBZ, 1990. CORSI, M. Pastagens de alta produtividade. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 8. 1986. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: São Paulo, 1986. p. 499-512.

CUNHA, A.P.; BELLO, A.C.P.P.; LEITE, R.C.; OLIVEIRA, P.R.; MARTINS, J.R.; RIBEIRO, A.C.C.L.; DOMINGUES, L.N.; FREITAS, C.M.V.; BASTIANETTO, E.; WANDERLEY, R.P.B.; ROSA, R.C.D. Efeito da adubação com uréia em pastagem sobre *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Acari: Ixodidae). **Rev. Bras. Parasitologia Veterinária**, v.17, supl. 1, p.64-68, 2008.

DALTON, J.P.; MULCAHY, G. 2001. Parasite vaccine - a reality? **Veterinary Parasitology**. v.98, p.149-167.

DE LA FUENTE, J.; RODRÍGUEZ, M.; REDONDO, M.; MONTERO, C.; GARCÍA-GARCÍA, J.C.; MÉNDEZ, L.; SERRANO, E.; VALDÉS, M.; HENRÍQUEZ, A.; CANALES, M.; RAMOS, E.; BOUÉ, O.; MACHADO, H.; LLEONART, R.; DE ARMAS, C.A.; REY, S.; RODRÍGUEZ, J.L.; ARTILES, M.; GARCÍA, L. Field studies and cost-effectiveness analysis of vaccination with Gavac TM against the cattle tick *Boophilus microplus*. **Vaccine**, v.16, p.336-373, 1998.

DE LA VEGA, R. New method for determination of viability of *Boophilus microplus* (IXODOIDEA, IXODIDAE) larvae. **Folia Parasitologica**, v.28, n.4, p.371-375, 1981.

DE LA VEGA, R.; FARRADÁ, F.; DIÁZ, G. Aplicación de las constantes termicas en el control de la garrapata del vacuno {*Boophilus microplus*}. VI. Cuarentena. **Revista de Salud Animal**, v.10, p.71-75, 1988.

DI STASI, L. C.; HIRUMA-LIMA, C. A. **Plantas medicinais na Amazônia e na Mata Atlântica**. 2.ed. São Paulo: Ed. Da UNESP,2002. 160p.

ESTRADA-PEÑA, A.; BOUATTOUR, A.; CAMICAS, J. L.; GUGLIELMONE, A.; HORAK, I.; JONGEJAN, F.; LATIF, A.; PEGRAM, R.; WALKER, A. R. 2006. The known distribution and ecological preferences of the tick subgenus *Boophilus* (Acari: Ixodidae) in Africa and Latin America. **Experimental e Applied Acarology**, v.38, p.219-235.

ESTRADA-PEÑA, A. Geostatistic and remote sensing using NOAAVHRR satellite imagery as predictive tools in tick distribution and habitat suitability estimations for *R. (B.) microplus* (Acari: Ixodidae) in South America. **Veterinary Parasitology**, v.81, p.73-82, 1999.

ESTRADA-PENÃ, A.; GONZÁLEZ, J.; CASASOLAS, A. The activity of *Aspergillus ochraceus* (Fungi) on replete females of *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) in natural and experimental conditions. *Folia parasitologica*, v.37, p.331-336, 1990.

FAO/OMS - Programa conjunto sobre normas alimentarias (1999). **Directrices para la producción, elaboración, etiquetado y comercialización de alimentos producidos orgánicamente**. CAC/GL 32- 1999, 26 pgs.

FERREIRA, L.C.B. **Leite orgânico**. Brasília. EMATER-D.F., 2004, 46p.

FRAGA, A.B.; ALENCAR, M.M.; FIGUEIREDO, L.A.; RAZOOK, A.G.; CYRILLO, J.N.S.G. Análise de fatores genéticos e ambientais que afetam a infestação de fêmeas bovinas das raça Caracu por carrapatos (*Boophilus microplus*). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6 (suplemento 1), p.1578-1586, 2003.

FURLONG, J.; EVANS, D. Epidemiologia do carrapato *Boophilus microplus* no Brasil: Necessidade de uma abordagem compreensível para seu estudo realístico. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, VII. SIMPÓSIO SOBRE MOSCAS DO CHIFRE *Haematobia irritans*, II. 1991, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 1991, p.48-50.

FURLONG, J. **Controle do carrapato dos bovinos na região sudeste do Brasil**. In: CHARLES, T.P.; FURLONG, J. Doenças parasitárias dos bovinos de leite. Coronel Pacheco: Embrapa/CNPGL, 1992. p.31-51.

FURLONG, J. **Controle dos carrapatos dos bovinos na região sudeste do Brasil**. Caderno da escola de veterinária UFMG. Belo Horizonte: CENEX, 1993. v.8,p.49-61.

FURLONG, J. Poder infestante de larvas de *Boophilus microplus* (Acari:Ixodidae) na Zona da Mata do Estado de Minas Gerais. *Ciência Rural*, v.28, n.4, p.635-640, 1998.

FURLONG, J.; MARTINS, J. R. S; PRATA, M. C. **Carrapato dos bovinos: controle estratégico nas diferentes regiões brasileiras**. Comunicado técnico 36. 2003. Disponível em <<http://www.ripasul.com.br>>.

FUXA, J.R.; TANADA, Y. **Epidemiological concepts applied to insect pathology**. In: J. R. Fuxa and Y. Tanada. *Epizootiology of insect diseases*. New York: John Wilwy & Sons p. 3-22. 1987.

GARCIA, J.P.O.; LUNARDI, J. J. **Práticas alternativas de prevenção e controle das doenças dos bovinos**. Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR, 2001. 46p.

GAUSS, C.L.B.; FURLONG, J.; Comportamento de larvas infestantes de *Boophilus Microplus* em pastagem de *Brachiaria Decumbens*. **Cienc. Rural**, v.32, n.3, 2002.

GODOI, C.R.; SILVA, E.F.P. Carrapato *Boophilus microplus* e impacto na produção animal - Revisão de literatura. **PUBVET**, v.3, n. 22, Art#606, 2009.

GOMES, A. **Controle do carrapato do boi: um problema para quem cria raças européias**. Embrapa gado de corte - Campo Grande, MS, nº 31, 1998.

GOMES, A. **Controle do carrapato do boi:um problema para quem cria raças européias**. Embrapa Campo Grande-MS, nº 31. 1998.

GOMES, A. **Carrapato de boi: Prejuízos e controle**. Disponível em: <<http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/divulga/GCD42.html>>. Acessado em 23/10/2003.

GONZALES, J.C. **O controle do carrapato do boi**. Porto Alegre: Editora Universidade Passo Fundo, 1993. 80p.

GRISI, L.; MASSARD, C. L.; MOYA-BORJA, G. E.; PEREIRA, J. B. Impacto econômico das principais ectoparasitoses em bovinos no Brasil. **A Hora Veterinária**, v.21, n.125, p.8-10, 2002.

HARLEY, K.L.S.; WILKINSON, M.A. A modification of pasture spelling to reduce acaricide treatments for cattle tick control. **Australian Veterinary Journal**, v.47, p.108-111, 1971.

HAZARI, M.M.; MISRA, S.C. Behaviour and survival of *Boophilus microplus* larvae under outdoor conditions. **Indian Veterinary Journal**, v.3, n.2, p.187-88, 1993.

- HEIMERDINGER, A. **Extrato alcoólico de capim-cidreira (*Cymbopogon citratus*) no controle do carrapato (*Boophilus microplus*) de bovinos leiteiros**. Universidade Federal de Santa Maria - Centro de Ciências Rurais: Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, 2005.
- HITCHCOCK, L.F. Studies of the non-parasitic stages of the cattle tick, *Boophilus microplus* (Canestrini) (Acarina: Ixodidae). **Aust. J. Zool.**, v.3, p.293-311, 1955.
- HONER, M.R.; GOMES, A. **O manejo integrado de mosca dos chifres, berne e carrapatos em gado de corte**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 1990. 60 p. (Circular técnica, 22).
- HORN, S.C. **Prováveis prejuízos causados pelos carrapatos**. Boletim da Secretaria de Defesa Animal do Ministério da Agricultura, 1983.
- IBD – Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural. **Diretrizes Gerais para o Padrão de Qualidade Orgânica**. IBD, Botucatu-SP. 1999.
- IFOAM – International Federation of Organic Agriculture Movements. **Normas básicas para la agricultura ecológica y el procesamiento de alimentos**. 1992.
- JONSSON, N.N. The productivity effects of cattle tick (*Boophilus microplus*) infestation on cattle, with particular reference to *Bos indicus* cattle and their crosses. **Veterinary Parasitology**, v.137, p.1-10, 2006.
- JÚNIOR, J.C.B.S.; FURLONG, J.; DAEMON, E.; Controle do carrapato *Boophilus microplus* (acari: ixodidae) em sistemas de produção de leite da microrregião fisiográfica fluminense do Grande Rio - Rio de Janeiro. **Ciência Rural**, v.30, n.2, p.305-311, 2000
- KAAYA, G.P.; GODWIN, S. Entomogenous fungi as promising biopesticides for tick control. **Experimental and applied Acarology**, v.24, p.913-926. 2000.
- KASHINO, S.S.; RESENDE, J.; SACCO, A.M.S.; ROCHA, C.; PROENÇA, L.; CARVALHO, W.A.; FIRMINO, A.A.; QUEIROZ, R.; BENAVIDES, M.; GERSHWIN, L.J.; DE MIRANDA-SANTOS, I.K.F. *Boophilus microplus*: The pattern of bovine immunoglobulin isotype responses to high and low tick infestations. **Experimental Parasitology**. v.110, p.12-21, 2005.
- LARANJA, R.J. **O poder infestante da larva de *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) em diferentes condições e períodos de estabelecimento**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1979. 31 p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Curso de Pós-graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1979.
- LAWSON, L.D. **Phytomedicines of Europe: their chemistry and biological activity**. Washington: American Chemical Society, 1998. 209 p.
- LONDT, J.G.H.; ARTHUR, D.R. The structure and parasitic life-cycle of *Boophilus microplus* (Canestrini, 1888) in South Africa (Acarina: Ixodidae). **J. Entomol. Soc. Sth. Afr.**, v.38, p.321-40, 1975.
- MARTINS, R.M. Estudo "in vitro" da ação acaricida do óleo essencial da gramínea Citronela de Java (*Cymbopogon winterianus* Jowitt) no carrapato *Boophilus microplus*. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.8, n.2, p.71-78, 2006.
- MATOS, L.L. Produção de leite a pasto. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 1997, Juiz de Fora, MG. **Anais...** Juiz de Fora : SBZ, 1997. 230p. p.169-193.
- McDOWELL, L.R.; CONRAD, J.H.; THOMAS, J.E. **Latin American tables of feed composition**. Gainesville: University of Florida, 1974. 509 p.
- MILICH, D.R. Synthetic T and B cell recognition sites: implications for vaccine development. **Asthma and Immunology**, v.45, p.195-264, 1989.
- MINISTRO DE ESTADO DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO. **Instrução Normativa Nº 007 de 17 de Maio de 1999**. Ministério da Agricultura e Abastecimento, Brasília, DF; 12 páginas. 1999.

- MONTEIRO, S.G.M.; BITTENCOURT, V.R.E.P.; DAEMON, E.; FACCINI, J.L.H. Pathogenicity under laboratory conditions of the fungi *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* on larvae of the tick *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.7, p.113-116. 1998.
- MONTAÑO, J.A.B.; ROCHA, H.G.R.; GAMA, M.N.; CAMPOS, V.E.B.; FERREIRA, A.P.B.R.; CARVALHO, G.D.; VALENTE, F.L.; PANIAGO, J.G.; PATARROYO, J.H. Biological parameters of ticks collected from animals immunized with peptides SBbo23290 and SBm7462. **Veterinary Immunology and Immunopathology** - The 8th International Veterinary Immunology - Special Issue. v. 128. p. 285-286. 2009.
- MURREL, A.; CAMPBELL, N.J.H.; BARKER, S.C. Phylogenetic analyses of Rhipicephaline ticks indicate that the genus *Rhipicephalus* is paraphyletic. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v.16, n.1, p.1-7, 2000.
- MURRELL, A.; CAMPBELL, N.J.H.; BARKER, S.C. Totalevidence phylogeny of ticks provides insights into the evolution of life cycles and biogeography. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v.21, n.2, p.244-258, 2001.
- MWANGI, E.N.; DIPEOLU, O.O.; NEWSON, R.M.; KAAYA, G.P.; HASSAN, S.M. Predators, parasitoids and pathogens of ticks: a review. **Biological Science and Technology**, v.1, p.147-156, 1991.
- NETO, A.M.A.; BENEDETTI, E.; CABRALM D.D. **Homeopatia no controle de carrapatos em bovinos leiteiros**. 2004, p.18.
- NOGUEIRA, A.H.C.; BARCI, L.A.G. Avaliação da atividade acaricida do fumo de corda associado à cal virgem no controle de larvas de *Boophilus microplus* em condições de laboratório. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.70, supl.3, p.3, 2003.
- OLIVEIRA, R.C. **Avaliação experimental do peptídeo sintético 4912 como imunógeno para o controle de carrapato *R. (B.) microplus* (Canestrini, 1887)**. Dissertação (mestrado). Viçosa: UFV, 72p. 1998.
- OLIVEIRA-SIQUEIRA, T.C.G.; OLIVEIRA, M.C.S.; ARAUJO, J.R.; AMARANTE, A.F.T. PCR- based detection of *Babesia bovis* and *Babesia bigemina* in their natural host *Boophilus microplus* and cattle. **International Journal for Parasitology**, v.35, p.105-111, 2005.
- OSTERROHT, M VON; WITZLER, L.; PIMENTA, S. E BRUM, C. **"Passos para conversão à pecuária orgânica" e "Pecuária orgânica no Grupo Independência"**. In: Agroecologia Hoje, ano II, no 13, pp. 15-20. Agroecológica Eventos e Publicações, Botucatu, SP, Brasil. 2002.
- PATARROYO, J. H. *Babesiose bovina*: controle de vetores com vacinas a base de peptídeos sintéticos. **Revista de Patologia Tropical**, v.23, p.145-146, 1994.
- PECONICK, A.P.; SOSSAI, S.; MEDEIROS, C.L.; CARVALHO, G.D.; VARGAS, M. I.; PATARROYO, J.H.; Análise molecular da sequência antigênica (SBM7462[®]) da BM86 do *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* e similaridade com *Rhipicephalus sanguineus* e *Hyalomma anatolicum anatolicum*. **Rev. Bras. Parasitol. Vet.**, 17, Supl. 1, 18-23, 2008a.
- PECONICK, A.P.; SOSSAI, S.; GIRÃO, F.A.; RODRIGUES, M.Q.R.; SOUZA, E.; SILVA, C.H.; GUZMAN, F.; PATARROYO, A.M.; VARGAS, M.I.; PATARROYO, J.H. Synthetic vaccine (SBm7462) against the cattle tick *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*: Preservation of immunogenic determinants in different strains from South America. **Experimental Parasitology**, v.119, p.37-43, 2008b.
- 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. **Arquivo do Instituto Biológico**, v.71, n.4, p.443-450, 2004.
- PEREIRA, M.C.; LABRUNA, M.B.; SZABO, M.P.J.; KLAFKE, G.M. ***Rhipicephalus (Boophilus) microplus*: Biologia, Controle e Resistência**. São Paulo: MedVet, 2008.
- PRICHARD, R.; TAIT, A. The role molecular biology in veterinary parasitology. **Veterinary Parasitology**. v.98: p.169-194; 2001.

PRIMAVESI, O.; CORRÊA, L.A.; PRIMAVESI, A.C.; CANTARELLA, H; ARMELIN, M.J.A.; SILVA, A.G.; FREITAS, A.R. **Adubação com uréia em pastagem de *Cynodon dactylon* cv. Coastcross sob manejo rotacionado: eficiência e perdas.** São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2001. 43p.

RABINKOV, A.; MIRON, T.; KONSTANTINOV, L.; WILCJHEK, D.; MIRELMAN; WEINRE, L. The mode of action of allicin: trapping of radicals and interaction thiol containing proteins. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)*. **Molecular Cell Research**, v.1379, n.2, p.233-244, 1998.

RODRIGUEZ, M.; PENICHER, M.L.; MOURIS, A.E.; LABARTA, V.; LUACES, L.; RUBIERA, R.; CORDOVÉS, C.; SÁNCHEZ, P.A.; RAMOS, E.; RAMOS, E.; SOTO, A.; CANALES, M.; PALENZUELA, D.; TRIGUERO, A.; LLEONART, R.; HERRERA, L.; DE LA FUENTE, J. Control of *Boophilus microplus* populations in grazing cattle vaccinated with a recombinant Bm86 antigen preparation. **Prev.Vet. Med.**, v.75, p.280-286, 2006.

RODRÍGUEZ, M.; RUBIERA, R.; PENICHER, M.; MONTESINO, R.; CREMATA, J.; FALCÓN, V.; SÁNCHEZ, G.; BRINGAS, R.; CORDOBÉS, C.; VALDÉS, M.; LEONART, R.; HERRERA, L.; DE LA FUENTE, J. High-level expresión of the *Boophilus microplus* BM86 antigen in the yeast *Pichia pastoris* forming highly immunogenic particles for cattle. **Journal of Biotechnology**, v.33, p.135-146, 1994.

ROEL, A.R. Utilização de plantas com propriedades inseticidas: uma contribuição para o Desenvolvimento Rural Sustentável. **Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, v.1, n.2, p.43-50, 2002.

RUIZ, P.M.G.; PASSOS, L.M.F.; RIBEIRO, M.F.B. Lack of infectivity of a Brazilian *Anaplasma marginale* isolate for *Boophilus microplus* ticks. **Veterinary Parasitology**, v.128, p.325-331, 2005.

SANGSTER, N.C. Managing parasiticidae resistance. **Veterinary Parasitology**. v.98, p.89-109, 2001.

SANTOS, T.R.B.; FARIAS, N.A.R.; FILHO, N.A.C.; JUNIOR, I.S.V. Uso de acaricidas em *Rhipicephalus (B.) microplus* de duas regiões fisiográficas do Rio Grande do Sul. **Acta Scientiae Veterinarie**, v.36, n.1, p.25-30, 2008.

SANTOS, T.R.B.; GONZALES, J.C.; CHIES, J.M.; FARIAS, N.A.R. Transmissão transovariana de *Babesia bigemina*, (SMITH KILBORNE, 1893) por partenóginas de *Boophilus microplus* (CANESTRINI, 1887). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.7, n.1; p.7-10, 1998.

SAUERESSIG, T.M. **Estudo da fase não parasitária do carrapato de bovinos em pastagens cultivadas e nativa no Distrito Federal.** Planaltina: Embrapa Cerrados, 1994. 15p. (Boletim de Pesquisa, 37).

SEEBECK, R.M.; SPRINGELL, O.H. e O'KELLY, J.C.O. Alterations in host metabolism by the specific and anorectic effects of the cattle tick (*Boophilus microplus*). **Aust.J. Biol. Sci.**, v.24, p.373-380, 1970.

SHORT, N.J.; FLOYD, R.B.; NORVAL, R.A.I. Survival and behaviour of unfed stages of the ticks *Rhipicephalus appendiculatus*, *Boophilus decoloratus* and *Boophilus microplus* under field conditions in Zimbabwe. **Experimental & Applied Acarology**, v.6, n.3, p.215-236, 1989.

SILVA, C.R.; ROCHA, U.F. Estudo sazonal da dinâmica populacional dos estágios parasitários de *Boophilus microplus* (Canestrini) (Acari: Ixodidae) na pele de hospedeiros da raça gir. **A Hora Veterinária**, v.24, n.142, p.19-22. 2004.

SILVA, E.G.; SANTOS, A.C.G.; VALE, T.L.; GUERRA, R.M.S.N.C.; TEIXEIRA, W. C. Efeito *in vitro* da atividade de extratos botânicos alcoólicos sobre as larvas de *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae) em condições de laboratório. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 19. 2007, São Luís. **Anais ...** São Luís: UEMA, 2007. p.13-15.

SIMÕES, C.M.O.; MENTZ, L.A.; SCHENKEL, E.P. **Plantas da medicina popular no Rio Grande do Sul.** 5 ed. Porto Alegre: Ed. Da Universidade/UFRGS, 1998. 173p.

- SOSSAI, S.; PECONICK, A.P.; SALES-JUNIOR, P.A.; MARCELINO, F.C.; VARGAS, M.I.; NEVES, E.S.; PATARROYO, J.H. Polymorphism of the *bm86* gene in South American strains of the cattle tick *Boophilus microplus*. **Experimental and Applied Acarology**, v.37, p.199-214, 2005.
- SOUZA, A.P.; PALOSCHI, C.G.; BELLATO, V. *et al.* Poder infestante das larvas de *Boophilus microplus* (Can. 1887), em condições naturais, nos campos de Lages, SC, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.2, n.2, p.93-98, 1993.
- SUTHERST, R.W. The vulnerability of animal and human health to parasites under global change. **International Journal for Parasitology**, v.31, p.933-948, 2001.
- SUTHERST, R.W.; MAYWALD, G.F. A computerised system for matching climates in ecology. **Agric. Ecosyst. Environ.**, v.13, p.281-299, 1985.
- TAYLOR, M.A. Recent Developments in Ectoparasitocides. **The Veterinary Journal**, v.161, p.253-268, 2001.
- THOMAZINI, R. Criadores investem em medicina alternativa para produzir orgânicos. **Revista da Associação Brasileira de Criadores de Zebu**, v.2, n.8, 2002.
- TIEFENTHALER, A. **Homeopatia para animais domésticos e de produção**. São Paulo: Organização Andrei, 1996. 336p.
- TOLEDO, L.R.; SOUZA, E. "Ao gosto do mercado", "A favor da natureza" e "Caminho coletivo". **Revista Globo Rural**, v.18, n.204, p.28-38, 2002.
- UTECH, K.B.W.; SUTHERST, R.W.; DALLWITZ, M.J. *et al.* A model of the survival of larvae of cattle tick *Boophilus microplus* on pasture. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.34, p.63-72, 1983.
- VALE, T.L.; SANTOS, A.C.G.; SILVA, E.G.; GUERRA, R.M.S.N.C.; TEIXEIRA W.C. Avaliação do extrato botânico aquoso de *Cymbopogon nardus* (L.) Rendle in vitro na biologia de fêmeas de *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae) em diferentes tempos de imersão. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 19, São Luís. **Anais...** São Luís: UEMA, 2007 p.29-32.
- VERÍSSIMO, C.J.; OTZUK, I.P.; LARA, M.A.C.; DEL FAVA, C. Infestação por carrapatos *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) em vacas da raça Nelore. **Arq. Inst. Biol.**, v.69, p.29, 2002.
- VERÍSSIMO, C.J. Controle do carrapato dos bovinos. Jaboticabal. **Ciência Rural**, v.30, n.2, p.305-311, 1993.
- VERÍSSIMO, C.J., MACHADO, S.G. Fase de vida livre do ciclo evolutivo do carrapato *Boophilus microplus*. **Zootecnia**, v.33, n.2, p.41-53, 1995.
- VIDOTTO, O. **Complexo Carrapato -Tristeza Parasitária e outras parasitoses de bovinos**. 2002. Disponível em <<http://www.nupel.uem.br/pos-ppz/complexo-08-03.pdf>>. Acessado em 23/10/2003.
- VIEIRA, L.S. *et al.* Resistência anti-helmíntica em rebanhos caprinos no Estado do Ceará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.19, n.3-4, p.99-103, 1999.
- WEBER, N.; ANDERSON, D.; NORTH J.; MURRAY, B. K.; LAWSON, L. D.; HUGHES, B. G. In vitro virucidal effects of *Allium sativum* (garlic) extract and compounds. **Planta medica**, v.58, n.5, p.417-423, 1992.
- WILLADSEN, P. Tick control: Thoughts on a research agenda. **Veterinary Parasitology**, v.138, p.161-168, 2006.
- WILLADSEN, P. Anti-tick vaccines. **Parasitology**. v.129, p.367-387, 2004.
- WILLADSEN, P.; BIRD, P.; COBO, G. S.; HUNGERFORD, J. Commercialisation of a recombinant vaccine against *Boophilus microplus*. **Parasitology**, v.110, p.43-50, 1995.
- WILLADSEN, P.; RIDING, G. A.; MCKENNA, R.V.; KEMP, D.H.; TELLAM, R.L.; NIELSEN, J.N.; LAHNSTEIN, J.; COBON, G.S.; GOUGH, J.M. Immunologic control of a parasitic arthropod. Identification of a protective antigen from *R. (B.) microplus*. **Journal of Immunology**, v.143, n.4, p.1346-1351, 1989.