

EVELY GIOVANNA LEITE COSTA

**CONTROLE DA MOSCA-DOS-CHIFRES E CARRAPATO BOVINO EM PROPRIEDADES
LEITEIRAS NO NORTE DE MINAS GERAIS**

EVELY GIOVANNA LEITE COSTA

**CONTROLE DA MOSCA-DOS-CHIFRES E CARRAPATO BOVINO EM PROPRIEDADES
LEITEIRAS NO NORTE DE MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Produção Animal, do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre.

Orientador: Professor DSc. Eduardo Robson Duarte

Co-orientador (a): Professor DSc. Viviane de Oliveira Vasconcelos

Montes Claros – MG

2016

EVELY GIOVANNA LEITE COSTA

**CONTROLE DA MOSCA-DOS-CHIFRES E CARRAPATO BOVINO EM PROPRIEDADES
LEITEIRAS NO NORTE DE MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Produção Animal, do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Produção Animal.

Área de concentração: Produção Animal

Linha de Pesquisa: Manejo e Criação de Animais

Orientador: Eduardo Robson Duarte

Aprovado pela banca examinadora constituída pelos professores:

Profº. Danillo Velloso Ferreira Murta
(Doutor em Parasitologia - UFV)

Profº. Magno Augusto Zazá Borges
(UNIMONTES/MONTES CLAROS)

Profª. Viviane de Oliveira Vasconcelos
(UNIMONTES/MONTES CLAROS)

Profº. Eduardo Robson Duarte
Orientador (ICA/UFMG)

Montes Claros, 11 de março de 2016

Dedico este trabalho à minha família:

a minha mãe que me ensinou as primeiras letras, a minha professora primária e principalmente pela sua dedicação incondicional; ao meu pai, pelo meu maior exemplo de profissional e por sempre acreditar em minha capacidade; a meu irmão pela sua boa disposição, paciência e por me fazer dar os melhores sorrisos, quando nos momentos que nem eu mesmo achava que seria possível.

AGRADECIMENTOS

“Cada pessoa que passa em nossa vida, passa sozinha, é porque cada pessoa é única e nenhuma substitui a outra! Cada pessoa que passa em nossa vida passa sozinha e não nos deixa só porque deixa um pouco de si e leva um pouquinho de nós. Essa é a mais bela responsabilidade da vida e a prova de que as pessoas não se encontram por acaso.” (Charles Chaplin.

Agradeço ao meu glorioso Deus pela fé que me mantém viva, pela força em meio às dificuldades e por permitir que tudo isso fosse possível, em todos os momentos é o maior mestre que alguém pode conhecer.

Aos meus pais, pelo apoio, paciência, incentivo e força nas horas difíceis de desânimo e cansaço, saibam que sem o ensinamento de vocês nada disso seria possível. Muito obrigada pelo exemplo que são em minha vida.

Ao irmão e melhor amigo que poderia ter, pelos melhores sorrisos, pela paciência em me ouvir, e me fazer acreditar que sou capaz.

Aos familiares e amigos que sempre me incentivaram e apoiaram nessa jornada, e de alguma forma, incentivaram-me na constante busca pelo conhecimento.

Ao meu orientador professor Eduardo Robson, pela sua amizade, conselhos, palavras de força e fé e principalmente pela sua competência e seus ricos ensinamentos durante todo o mestrado.

A minha querida co-orientadora professora Viviane Vasconcelos, que acreditou em mim; que ouviu pacientemente as minhas considerações compartilhando comigo as suas ideias, conhecimento e experiências e que sempre me motivou. Quero expressar o meu reconhecimento e admiração pela sua competência profissional e minha gratidão pela sua amizade.

Enfim, durante esse um ano só tenho a agradecer a todos que passaram pelo meu caminho e que com certeza deixaram um pouco de si. Os momentos de alegria serviram para me permitir acreditar na beleza da vida, e os de sofrimento, serviram para um crescimento pessoal único. É muito difícil transformar sentimentos em palavras, mas serei eternamente grata a vocês, pessoas imprescindíveis para a realização e conclusão deste trabalho. Muito obrigada!

“Corramos com perseverança a carreira que nos está proposta.” (Hebreus 12.1)

RESUMO

A cadeia produtiva bovina em regiões tropicais enfrenta desafios, como a ocorrência de ectoparasitoses que podem reduzir o crescimento, desempenho, produtividade e, em casos extremos, ocasionar a morte de animais. Pouco se conhece sobre o controle desses parasitos em regiões semiáridas. Nesta pesquisa avaliou-se as práticas de manejo e aplicação de inseticidas para controle da *Haematobia irritans* e a eficácia de acaricidas comerciais sobre o carrapato *Rhipicephalus microplus* em rebanhos leiteiros do Norte de Minas Gerais. O controle da mosca-dos-chifres e carrapato bovino foram avaliados em 62 propriedades de 10 municípios da região avaliada. Foram aplicados questionários semiestruturados para avaliar as características das propriedades, epidemiologia da mosca-dos-chifres e do carrapato bovino e as práticas adotadas para o controle desses ectoparasitos. Realizou-se o teste de biocarrapaticidograma para verificar a eficácia de acaricidas comerciais utilizados em seis propriedades rurais da região com alta infestação do carrapato. Para os testes de eficácias em cada rebanho, realizou-se delineamento inteiramente casualizado (DIC) com quatro repetições. Os dados reprodutivos dos grupos de teleóginas, como índice de postura, eclodibilidade e eficácia do produto foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Duncan ($p < 0,05$) ou Kruskal-Wallis ($p < 0,05$). Para *Haematobia irritans*, os dados dos questionários foram tabulados em tabelas de contingência e analisados com o teste do Qui-quadrado, considerando-se significância de 5%. Os meses de novembro a março que corresponderam ao período de chuvas no Norte de Minas Gerais representou a época de maior infestação dos animais tanto da mosca (77,19%) quanto do carrapato (56,5%), principalmente em animais com maior percentual de genética europeu ou mestiço. A cipermetrina era predominante na maior parte dos inseticidas (43,13%) e acaricidas (35,5%) comerciais utilizados nas propriedades para controle desses ectoparasitos, seguida pela associação de princípio ativo com clorpirifós e citronelal. Quanto à análise de sensibilidade aos acaricidas, verificou-se maior eficácia para amitraz e supona com 99,8 e 86,1%, respectivamente. Verificou-se resistência nas populações de *R. microplus* aos acaricidas amitraz, deltametrina ou associação de cipermetrina e clorpirifós e citroneal, variando entre os rebanhos no Norte de Minas Gerais. Medidas de controle estratégicas e alternativas devem ser implementadas a fim de reduzir perdas causadas por esses parasitos além de evitar seleção de insetos e ácaros resistentes nos rebanhos.

PALAVRAS CHAVE: Acaricidas. Biocarrapaticidograma. *Haematobia irritans*. Inseticidas. *Rhipicephalus microplus*. Resistência. Semiárido

ABSTRACT

The beef production chain in tropical regions face challenges, as the occurrence of parasites that can interfere in growth, performance, productivity and, in extreme cases, can cause mortalities. Little is know about the control of these parasites in semiarid region. This paper aimed to evaluate the practices of management and the application of insecticides used to control *Haematobia irritans* the effectiveness of commercial acaricides on the tick *Rhipicephalus microplus* in dairy herds North of the state of Minas Gerais. The control of the horn flies and cattle tick were evaluated in 62 rural properties located in ten municipalities the region assessed. Semi-structured questionnaires were applied in order to obtain information on the characteristics of the properties, on the knowledge about the epidemiology of the horn flies, and on the practices adopted to the control of those parasites. The sensitivity of the ticks on the six cattle herds with high infestations was evaluated using the technique of biocarrapaticidograma. For efficacy testing in the flock, it was held completely randomized design (CRD) with four replications. The data from reproductive groups of engorged females, as posture index, larval emergence and product efficacy they were submitted to analysis of variance and comparing the average by the Duncan ($p < 0,05$). To *Haematobia irritans*, the data collected were tabulated in contingency tables, and they were analyzed using the chi-square test, considering a significance of 5%. The months from november to march, representing the rainy season in the region North of the Minas Gerais, represented the epochs of large infestations of animals both horn flies (77,19%) as ticks (56,5%), mainly in animals with a higher percentage of European or mixed-race genetics. The cypermethrin was predominant in most part of the commercial insecticides (43,13%) and acaricides (35,5%) used in the properties to control this ectoparasite, followed by the association of active principle with chlorpyrifos and citronellal. As for the sensitivity analysis of the ticks were evaluated four acaricide amitraz and suppose and showed greater efficacy with 99.8 and 86.1%, respectively. Was found resistance in populations of *Rhipicephalus microplus* to amitraz principles, deltamethrin or association of cypermethrin and chlorpyrifos citronellal, ranging from herds in northern Minas Gerais. Strategic control and alternative measures should be implemented to minimize and reduce losses caused by these parasites addition to avoid selection of resistant insects and mites on herd.

KEYWORDS: Acaricides. Biocarrapaticidograma. *Haematobia irritans*.
Insecticides. *Rhipicephalus microplus*. Resistance. Semiarid

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%	– Por cento
°C	– Grau Celsius
BHC	– Benzene Hexachloride
CV	– Coeficiente de Variação
DDT	– Dicloro-Difenil-Tricloroetano
EP	– Eficácia do Produto
ER	– Eficiência Reprodutiva
IBGE	– Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICA/UFMG	– Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais
IGA	– Instituto de Geociências Aplicadas
IP	– Índice de Postura
mL	– Mililitro
Mm	– Milímetro
Mg/mL	– Miligrama por mililitro
OMS	– Organização Mundial de Saúde

LISTA DE TABELAS E FIGURAS

CAPÍTULO 2 - CONTROLE DA *Haematobia irritans* (LINEU, 1758): PERCEPÇÃO DE PECUARISTAS NO NORTE DE MINAS GERAIS

Tabela 01 -	Distribuição e coordenadas geográficas dos municípios avaliados no Norte de Minas Gerais.....	59
Tabela 02 -	Caracterização racial de bovinos leiteiros em propriedades no Norte de Minas Gerais.....	60
Tabela 03 -	Categoria de bovinos com maior infestação de mosca-dos-chifres em propriedades leiteiras no Norte de Minas Gerais..	61
Tabela 04 -	Destino dos dejetos das instalações de criação de gado leiteiro do Norte de Minas Gerais.....	62
Tabela 05 -	Meses de maiores infestações de mosca-dos-chifres em propriedades de bovinos leiteiros no Norte de Minas Gerais..	63
Tabela 06 -	Produtos comerciais utilizados para controle de <i>Haematobia irritans</i> em 47 propriedades de gado leiteiro no Norte de Minas Gerais.....	64

CAPÍTULO 3 - DIAGNÓSTICO DO CONTROLE E EFICÁCIA DE ACARICIDAS PARA O CARRAPATO BOVINO NO SEMIÁRIDO DO NORTE DE MINAS GERAIS

Tabela 01 -	Distribuição e coordenadas geográficas dos municípios avaliados no Norte de Minas Gerais.....	80
Tabela 02 -	Caracterização racial dos bovinos leiteiros avaliados nas 62 propriedades amostradas na região Norte de Minas Gerais.....	81
Tabela 03 -	Frequência da utilização dos principais acaricidas comerciais sobre <i>Rhipicephalus (B.) microplus</i> na região norte de Minas Gerais em 62 propriedades amostradas no período de março a maio dos anos de 2012 e 2013.....	82
Tabela 04 -	Efeitos de diferentes acaricidas sobre o índice de postura, eclodibilidade e eficácia acaricida para <i>Rhipicephalus (B.) microplus</i> provenientes de rebanhos bovinos localizados no município de Bocaiúva, norte de Minas Gerais.....	83
Tabela 05 -	Percentuais de eficiência de diferentes carrapaticidas em seis populações de carrapatos <i>R. microplus</i> coletadas em fazendas na região norte de Minas Gerais.....	85

LISTA DE GRÁFICOS E ILUSTRAÇÕES

CAPÍTULO 1: REVISÃO DE LITERATURA

Figura 1 -	Mosca adulta <i>Haematobia irritans</i> (Lineu, 1758).....	19
Figura 2 -	Desenho esquemático do ciclo de vida da mosca <i>Haematobia irritans</i>	20
Figura 3 -	Teleógina do carrapato bovino <i>Rhipicephalus microplus</i>	25
Figura 4 -	Desenho esquemático do ciclo de vida do carrapato <i>Rhipicephalus microplus</i>	26
Gráfico 1 -	Relação entre a proporção de genética Zebu (% <i>Bos indicus</i>) e a infestação média de mosca-dos-chifres.....	22

CAPÍTULO 2: CONTROLE DA *Haematobia irritans* (LINEU, 1758): PERCEPÇÃO DE PECUARISTAS NO NORTE DE MINAS GERAIS

Figura 01 -	Forma de aplicação de inseticidas em propriedades de criação de gado leiteiro no Norte de Minas Gerais para o controle de <i>Haematobia irritans</i>	66
-------------	--	----

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - REFERÊNCIAL TEÓRICO.....	15
1 INTRODUÇÃO GERAL.....	16
2 OBJETIVOS.....	17
2.1 Objetivo geral.....	17
2.2 Objetivos específicos.....	17
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	18
3.1 Bovinocultura leiteira na região Norte de Minas Gerais.....	18
3.2 Principais ectoparasitos de bovinos no Norte de Minas Gerais.....	18
3.2.1 <i>Haematobia irritans</i> (LINEU, 1758).....	18
3.2.2 Ciclo de vida de <i>Haematobia irritans</i>	20
3.2.3 Importância econômica de <i>Haematobia irritans</i>	21
3.2.4 Controle estratégico.....	21
3.2.5 Resistência de <i>Haematobia irritans</i> a produtos químicos.....	23
3.2.6 <i>Rhipicephalus microplus</i> (CANESTRINI, 1888).....	24
3.2.7 Ciclo de vida de <i>Rhipicephalus microplus</i>	25
3.2.8 Prejuízos provocados pelo carrapato <i>Rhipicephalus microplus</i>	27
3.2.9 Controle estratégico.....	27
3.2.10 Resistência de <i>Rhipicephalus microplus</i> a produtos químicos.....	29
3.3 Controle alternativo de ectoparasitos.....	30
REFERÊNCIAS.....	33

CAPÍTULO 2: CONTROLE DA *Haematobia irritans* (LINEU, 1758): PERCEPÇÃO DE PECUARISTAS NO NORTE DE MINAS GERAIS

INTRODUÇÃO.....	46
MATERIAIS E MÉTODOS.....	48
RESULTADOS.....	48
Características dos rebanhos e propriedades avaliadas.....	48
Descrição dos produtos utilizados.....	49
DISCUSSÃO.....	50
CONCLUSÃO.....	53
REFERÊNCIAS.....	53
ANEXO A.....	67

CAPÍTULO 3 - DIAGNÓSTICO DO CONTROLE E EFICÁCIA DE ACARICIDAS PARA O CARRA

INTRODUÇÃO.....	70
MATERIAIS E MÉTODOS.....	70
Perfil de sensibilidade a carrapaticidas.....	71
Análises dos dados.....	72
RESULTADOS.....	72
Caracterização dos rebanhos e das propriedades avaliadas.....	72
Perfil de sensibilidade a carrapaticidas.....	73
DISCUSSÃO.....	74
CONCLUSÃO.....	76
REFERÊNCIAS.....	76

PATO BOVINO NO SEMIÁRIDO DO NORTE DE MINAS GERAIS

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	86
ANEXO B.....	87

CAPÍTULO 1 - REFERENCIAL TEÓRICO

1 INTRODUÇÃO GERAL

O Brasil é um dos maiores produtores de leite e carne com constante crescimento na produção. Possui o segundo maior rebanho bovino mundial com aproximadamente 211,2 milhões de cabeças, sendo Minas Gerais o quinto maior produtor nacional, com 38,854 milhões de animais (IBGE, 2014).

A pecuária bovina é considerada uma das principais atividades econômicas e para grande parte da população rural, é única fonte de renda. Porém, apresenta problemas na cadeia produtiva, como a ocorrência de enfermidades que podem reduzir o crescimento, desempenho, produtividade e, em casos extremos, ocasionar a morte de animais (ARAÚJO *et al.*, 2004). Além de demandar altos custos com tratamentos (BARROS, 2008), os prejuízos causados por parasitoses prejudicam a atividade leiteira e de corte, acarretando perdas econômicas (CARRER *et al.*, 2007).

Dentre os principais ectoparasitos, a *Haematobia irritans* e o carrapato *Rhipicephalus microplus* são considerados os parasitos que podem representar maior impacto negativo na economia das propriedades leiteiras. Prejudicam no repouso adequado e alimentação dos animais devido às altas infestações, além de debilita-los por anemia espoliativa quando muito infestados (BIEGELMEYER *et al.*, 2012).

O controle químico ainda é a forma mais utilizada para controle desses ectoparasitos, porém tem sido cada vez menos eficiente, devido à seleção de populações resistentes aos diversos fármacos disponíveis no mercado (CARVALHO *et al.*, 2009; GOMES *et al.*, 2011). O uso indiscriminado desses produtos, além de provocar danos ao meio ambiente, pode elevar os custos da produção e permitir o acúmulo de resíduos na carne e no leite (OLIVEIRA *et al.*, 2006).

Atualmente, a sociedade tem exigido cada vez mais produtos saudáveis e com menores riscos para saúde humana e para o meio ambiente. Dessa forma, é necessária adequação da pecuária às exigências do consumidor, adaptando as técnicas de produção e fomentando a busca por novos métodos de controle (FONSECA *et al.*, 2012).

Neste contexto, são necessárias pesquisas para conhecer o perfil de resistência aos medicamentos químicos utilizados para controle em diferentes regiões do Brasil, com a finalidade de prevenir ou retardar a seleção de populações resistentes.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar as práticas de manejo e aplicação de inseticidas para controle da *Haematobia irritans* e a eficácia de acaricidas comerciais sobre o carrapato *Rhipicephalus microplus* em rebanhos leiteiros no Norte de Minas Gerais.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diagnosticar medidas preventivas ou alternativas para o controle desses ectoparasitos empregadas por produtores no Norte de Minas Gerais.
- Diagnosticar os principais inseticidas e acaricidas utilizados no controle dos ectoparasitos.
- Avaliar a eficácia de acaricidas utilizados em propriedades com alta infestação do carrapato bovino.
- Orientar os produtores quanto ao controle estratégico da mosca dos chifres e carrapato bovino.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 BOVINOCULTURA LEITEIRA NA REGIÃO NORTE DE MINAS GERAIS

A cadeia produtiva do leite encontra-se entre as mais importantes do complexo agroindustrial brasileiro, pois movimentava bilhões de reais, emprega direta e indiretamente milhões de pessoas, além de desempenhar papel relevante no suprimento de alimentos (MAIA *et al.*, 2013). Minas Gerais é o maior Estado produtor de leite do país, responsável por 27,2% da produção nacional e com rebanho leiteiro de 7.919.660 bovinos (IBGE, 2014). A região Norte de Minas Gerais, nessa atividade, apresenta índices de crescimento significativos, onde, a produção leiteira local é de aproximadamente 261 milhões de litros por ano (VENTURIN, 2012). As propriedades apresentam médias com produção de 295,2 litros ao dia e 36,3 vacas em lactação por rebanho (AZEVEDO *et al.*, 2011).

As propriedades rurais Norte mineiras são marcadas por grande heterogeneidade entre produtores. Existem os especializados, com elevados índices de tecnificação e os pequenos produtores sazonais, os quais se beneficiam da atividade leiteira como complemento à agricultura ou à pecuária de corte (MAIA *et al.*, 2013)

Na região, há maior prevalência de bovinos mestiços zebuínos, o que pode ser explicada pela escolha dos produtores locais por animais mais rústicos e resistentes aos diversos entraves encontrados na região, como o clima e as infestações parasitárias. Há menor prevalência de animais de raças europeias, uma vez que se apresentam mais susceptíveis às moscas e carrapato bovino. Segundo pecuaristas locais, as infestações desses parasitos é um dos maiores problemas que comprometem a produção leiteira (AZEVEDO *et al.*, 2011).

3.2 PRINCIPAIS ECTOPARASITOS DE BOVINOS NO NORTE DE MINAS GERAIS

3.2.1 *Haematobia irritans* (LINEU, 1758)

A *Haematobia irritans*, comumente conhecida como mosca-dos-chifres tem hábito hematófago e tendem a se associar em maior ou menor intensidade a vertebrados (CABRINI; ANDRADE, 2006). É pertencente ao Reino Animalia, Filo Arthropoda, Classe Insecta, Ordem Diptera e Família Muscidae. Essa mosca parasita o hospedeiro durante a fase adulta do ciclo, sendo holometábola com as fases de ovo, larva, pupa e adulto (DELABONA; BICUDO, 2007).

A mosca procura o hospedeiro por estímulos percebidos com a aproximação. O odor é um dos principais estímulos do díptero no reconhecimento do hospedeiro, pois consegue percebê-lo a distâncias maiores que 20 metros, dependendo da frequência e concentração. Com distância de um a dois metros, esses insetos identificam o hospedeiro pela umidade e calor do corpo dependendo da direção e velocidade do vento e do campo visual. As moscas dependem dos estímulos do hospedeiro para se manterem vivas e de estímulos próprios para reprodução (ALMEIDA; MELLO, 1996; CABRINI; ANDRADE, 2006).

No ano de 1980, a mosca foi introduzida no Brasil através do transporte de bovinos interestaduais, o que fez com que os produtores passassem a reivindicar soluções para

controle, nesta época ainda desconhecido. Somente em 1982, foi identificada como *Haematobia irritans* L. (Diptera: Muscidae), e reconhecida como uma das principais parasitoses do gado bovino. Entretanto pode, ocasionalmente, infestar ovinos, caprinos, equinos e caninos (VALÉRIO, 1985).

A mosca-dos-chifres pode ser facilmente identificada, pois são encontradas comumente sobre a pele dos bovinos, posicionadas com a cabeça voltada para o ventre do animal, abandonando-os por curtos períodos de tempo, somente para efetuar a postura ou a transferência para outro hospedeiro (SIQUEIRA; AMARANTE, 2001). Esses são os menores muscídeos hematófagos, com adultos medindo 4 mm de comprimento, apresentando cor cinza com listras escuras no tórax (FORTES, 2004; SIQUEIRA; AMARANTE, 2001). As peças bucais possuem probóscida rígida, longa, com palpos grossos e projetados para frente, os quais ajudam na alimentação (Figura 1). Essas moscas retiram e inserem a probóscida no mesmo orifício, promovendo o bombeamento do sangue, e a sucção concomitantemente ao ato excretor (LEHANE, 2005).

Apesar do nome característico, essas moscas são raramente encontradas ao redor dos chifres. Há relatos de que em dias frios, várias moscas são encontradas à base dos chifres, porém outros afirmam que a concentração ocorre pela proximidade de tempestades. Porém, é evidente que todas as partes do corpo possam ser infestadas, mas a presença das moscas ocorre em maior intensidade, onde nem a língua ou a cauda do hospedeiro não conseguem alcançar (VALÉRIO, 1985).

Figura 1 – Mosca adulta *Haematobia irritans* (Lineu, 1758)



Fonte:

<<http://www.opsu.edu/Academics/SciMathNurs/NaturalScience/PlantsInsectsOfGoodwell/diptera/muscidae/mus5.html>> Acesso em 15 de fevereiro de 2016.

3.2.2 CICLO DE VIDA DE *Haematobia irritans*

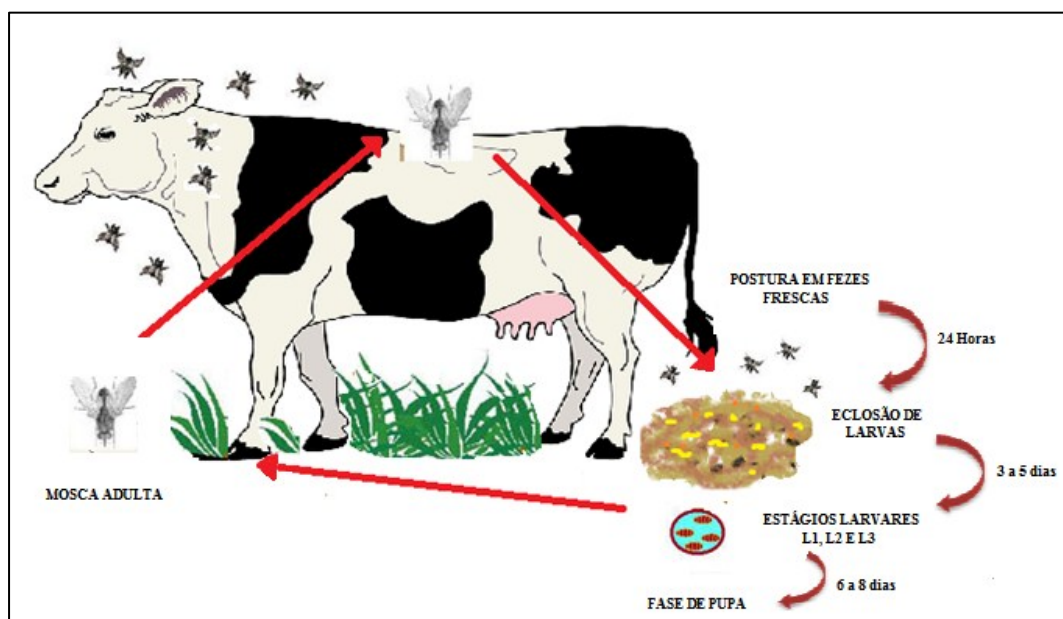
Para ocorrência do ciclo da *Haematobia irritans*, machos e fêmeas se acasalam sobre o animal. A postura é realizada por fêmeas adultas na borda lateral de fezes frescas, em pouco tempo ovopõe em média 400 ovos. Em temperaturas entre 24° e 26°C, as larvas eclodem em vinte e quatro horas (FORTES, 2004). Porém, o período máximo para eclosão dos ovos, é de 17 dias com a temperatura média de 19,4°C. Desta forma, verificam-se menores infestações dessa mosca na época seca e fria e maiores infestações no início e final do período chuvoso (ALMEIDA *et al.*, 2010).

A postura é realizada por fêmeas adultas na borda lateral de fezes frescas, em pouco tempo ovopõe em média 400 ovos. Em temperaturas entre 24° e 26°C, as larvas eclodem em vinte e quatro horas (FORTES, 2004). Porém, o período máximo para eclosão dos ovos, é de 17 dias com a temperatura média de 19,4°C. Desta forma, verificam-se menores infestações dessa mosca na época seca e fria e maiores no início e final do período chuvoso (ALMEIDA *et al.*, 2010).

Após a eclosão, as larvas se alimentam de microrganismos presentes nas fezes, por três a cinco dias, passando por três fases (L1, L2 e L3). Após esse período, migram para a parte inferior da massa fecal, onde irão se transformar em pupas, em seis a oito dias (FORTES, 2004; SIQUEIRA; AMARANTE, 2001), como ilustrado na Figura 2.

Ao imergirem, as moscas procuram os hospedeiros para se alimentarem e dar continuidade ao ciclo (FORTES, 2004; SIQUEIRA; AMARANTE, 2001). O ciclo de vida se completa em climas quentes, em média entre dez a quinze dias e em climas frios pode apresentar intervalos maiores de tempo (FORTES, 2004).

Figura 2 – Desenho esquemático do ciclo de vida da mosca *Haematobia irritans*



Fonte: adaptada de FORTES, 2004.

3.2.3 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DE *Haematobia irritans*

A mosca *Haematobia irritans* possui origem europeia, ocorrendo o primeiro foco no continente americano no final do século XIX, nos Estados Unidos e na América do Sul na década de 1930. Com o passar dos anos, foi verificada no Brasil, no estado de Roraima, e disseminada rapidamente para todo o país, em consequência do transporte de bovinos. Assim, os produtores conviviam com mais problemas na criação de bovinos. É considerado o parasita de maior importância econômica na pecuária bovina em diversos países e de vários continentes. O nome científico *H. irritans*, sugere o real motivo de sua importância (VALÉRIO; GUIMARÃES, 1983).

Essas moscas se alimentam exclusivamente de sangue, ficando sobre o animal a maior parte do dia, causando irritação, com picadas múltiplas e dolorosas, que refletem negativamente sobre o ganho de peso, a conversão alimentar, a produção de leite, o apetite e a qualidade do couro. Animais expostos por longos períodos de infestação sem controle podem vir a óbito (AGNOLIN, 2009; BRITO *et al.*, 2005; PETER *et al.*, 2005).

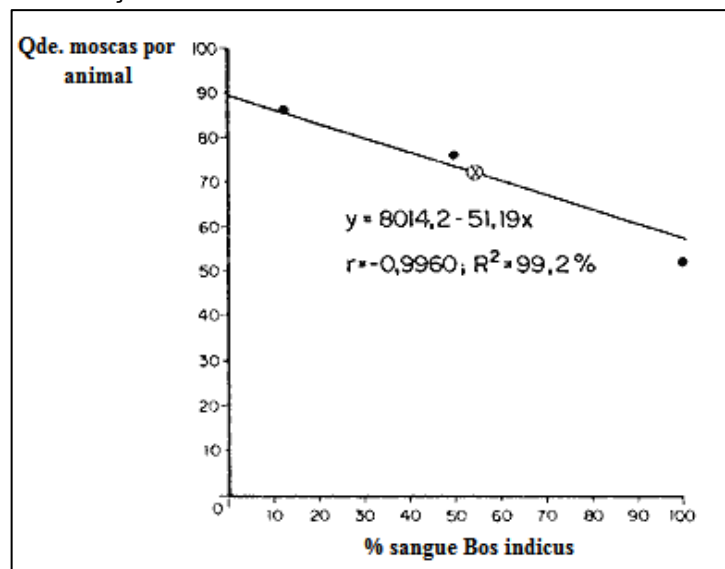
O incômodo causado por essa mosca aos bovinos provoca perdas econômicas consideráveis (MACIEL *et al.*, 2015) e, no Brasil, os prejuízos foram estimados em cento e cinquenta milhões anuais (BARROS, 2002). Na Colômbia há registros de perdas econômicas chegando a setenta e seis milhões anuais e nos países da América do Norte, o prejuízo se aproxima de um bilhão de dólares (PINHEIRO *et al.*, 2001).

Os sistemas de controle com compostos químicos auxiliam na redução das altas infestações. Entretanto, não são eficazes em médio e longo prazo, pois podem ser selecionados parasitas resistentes ao inseticida utilizado, sendo necessário usar outros compostos mais eficientes (LOPÉZ *et al.*, 2011; CURTIS *et al.*, 2014).

3.2.4 CONTROLE ESTRATÉGICO

Segundo Pinheiro *et al.* (2001), o número de moscas-dos-chifres sofre variações expressivas de infestação nas diferentes raças, com maior tolerância para animais zebuínos, sendo estes menos susceptíveis a um maior número de moscas (Gráfico 1). A cor da pelagem também tem influência, pois, animais de pelagem mais escura são mais acometidos se comparados aos mais claros. Sabe-se que animais *Bos taurus*, possuem populações médias maiores que aquelas verificadas nos animais zebuínos (HONER; GOMES, 1992).

Gráfico 1 - Relação entre a proporção de genética Zebu (% *Bos indicus*) e a infestação média de mosca-dos-chifres



Fonte: HONER; GOMES, 1992

No início e final do período chuvoso ocorre aumento da população de moscas por animal, pois existem condições de umidade e temperatura favoráveis para essas completarem o ciclo de vida. O conhecimento destas épocas é fundamental para se planejar o controle estratégico (BRITO *et al.*, 2007; MARTINS *et al.*, 2002).

É necessário possuir flexibilidade no cronograma de controle estratégico e integrado da mosca, analisando o melhor momento para o tratamento, o qual será determinado pela intensidade de parasitismo (BRITO *et al.*, 2007). Pois para o sucesso no controle dos parasitas, é necessário conhecer a biologia e epidemiologia (BIANCHIN *et al.*, 2006). Para escolha do inseticida e das concentrações mais indicadas é importante considerar o reduzido impacto ao meio ambiente com menos resíduos tóxicos nos alimentos e efeito sobre os controladores biológicos (BIANCHIN *et al.*, 2006; PETER *et al.*, 2005).

Normalmente, o controle é realizado no início da estação chuvosa e após esse primeiro tratamento, será necessário repetir somente quando o número de moscas por animal for maior ou igual a 200. A administração pode ser realizada com pulverização ou *pour-on* (HONER *et al.*, 1995).

Embora existam métodos alternativos, o controle de *H. irritans* consiste principalmente com utilização de inseticidas químicos em épocas e com frequência de tratamentos pré-estabelecidos (MARTINS *et al.*, 2002). Esse deve visar ao declínio significativo da infestação das moscas sobre os animais quando se encontram acima do limiar econômico (MARTINS *et al.*, 2002; PETER *et al.*, 2005).

Assim, os tratamentos químicos podem ser considerados “táticos” ou “estratégicos”, dependendo da aplicação (BARROS, 2005). Controle tático é aquele administrado de forma imediata, quando são detectadas infestações elevadas de parasitas, considerada intolerável

para os animais, pois o comportamento é determinante de muitos sinais de inquietação que justifica economicamente o tratamento do rebanho (BARROS, 2005; BRITO *et al.*, 2007).

O controle estratégico consiste em estudos bioecológicos sobre a dinâmica populacional da mosca, direcionando os tratamentos para as épocas de maiores incidências do parasita, permitindo o planejamento e a inclusão no calendário sanitário da propriedade. Na maior parte do país, o calendário de vacinação contra febre aftosa corresponde com as épocas adequadas ao tratamento estratégico da mosca, facilitando o manejo conjunto (BARROS, 2005).

A escolha correta do produto a ser utilizado é primordial para o sucesso do controle. É essencial conhecer o princípio ativo e a classe do inseticida, sendo possível prever efeitos adversos com maior confiabilidade. É importante conhecer o histórico de utilização e a eficácia anterior de produtos antiparasitários na propriedade, pois se houver suspeita de resistência, é ainda mais importante conhecer o que vem sendo administrado antes de optar por outro fármaco, porém isso normalmente não é seguido. As indicações do fabricante quanto ao acondicionamento do produto, concentrações, doses, modo de aplicação devem ser seguidas para minimizar riscos e não para comprometer o controle do parasita e a saúde de pessoas e animais (BARROS, 2005).

3.2.5 RESISTENCIA DE *Haematobia irritans* A PRODUTOS QUÍMICOS

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS, 1952), resistência é definida como a capacidade para sobreviver a doses de substâncias letais para a maioria dos indivíduos da população normal da mesma espécie, sendo esta herdada, o inseto adquire resistência por meio de mutações genéticas. Dessa forma, as moscas já nascem resistentes e são selecionadas (BARROS, 2005).

O controle químico de parasitas é utilizado por décadas, por causa da facilidade de aquisição de produtos prontamente disponíveis e pelo rápido resultado. Assim, na maioria das vezes a elaboração de métodos alternativos de controle é deixada em segundo plano (HENRIOUD, 2011).

Apesar de existirem diferentes inseticidas no mercado, endo e ectoparasitas de ruminantes ainda são problemas na produção em sistemas de criação (BYFORD *et al.*, 1992), pois a resistência aos produtos antiparasitários tornou-se importante por causa do elevado custo em desenvolver, testar e produzir novos compostos inseticidas. Dessa forma, é fundamental compreender como os parasitas desenvolvem resistência, e estudar estratégias de controle para eliminar ou minimizar esse entrave (BARROS *et al.*, 2012; BELO *et al.*, 2012; HENRIOUD, 2011; KNOLHOFF; ONSTAD; 2014).

Quando o inseticida não é mais eficiente contra as moscas, a prática tradicional dos produtores tem sido mudar o produto por outro, ocorrendo frequentemente a mudança apenas do nome comercial e não do grupo farmacológico utilizado. Essa atitude pressiona o mercado a desenvolver novas linhas de produtos eficientes para o controle da espécie alvo (MOLENTO, 2009).

É importante para qualquer programa de controle parasitário, a descoberta e a padronização de técnicas para diagnosticar a resistência dos parasitas. Entretanto, são descritas poucas inovações relacionadas às técnicas do diagnóstico de resistência, sendo um dos principais entraves para o monitoramento desses nos ectoparasitas (BARROS, 2005; BARROS 2008; BYFORD *et al.*, 1999; MOLENTO, 2009).

A utilização de piretroides é comum na maioria das propriedades, e isso promove intensa pressão de seleção para insetos resistentes a essa classe de substâncias químicas. Essa situação é agravada por predomínio de apenas dois princípios ativos no mercado, cipermetrina e deltametrina. Mais da metade dos produtos disponíveis contém cipermetrina, justificando a maior utilização desse inseticida no controle da mosca-dos-chifres. A deltametrina, não está presente em muitas formulações comerciais, porém tem demonstrado boa eficácia, sendo bem aceita por produtores (RODRIGUES *et al.*, 2002).

Assim, o uso contínuo de piretroides tem promovido rápida seleção de populações resistentes, a diversos princípios ativos desse grupo, dentre os quais a cipermetrina está em evidência (RODRIGUES *et al.*, 2002).

Em experimentos realizados na cidade de Santa Fé na Argentina, rebanhos tratados de três a quatro vezes ao ano durante quatro anos, com produto *pour-on* à base de cipermetrina 5%, ocorreram redução das infestações de moscas de 100 a 52,4% aos dez dias e 40, 9% aos quatorze dias de tratamento. Existe a possibilidade de diminuir a resistência à cipermetrina após a restrição da utilização por um longo período de tempo (GUGLIELMONE *et al.*, 2002).

A intensa utilização de inseticidas pode diminuir a eficácia do produto, e tendo como consequências, redução na vida útil do princípio ativo, bem como aumento nos custos de produção (PINHEIRO *et al.*, 2001).

O controle químico das moscas no Brasil pode não ser efetivo, a exemplo de alguns países, onde a resistência total se encontra estabelecida, indicando a necessidade de novas alternativas de controle (BARROS, 2002).

Nem sempre problemas no controle da mosca são evidências de resistência. Dessa maneira faz-se necessário considerar várias possibilidades além da resistência: como a origem do produto e validade, as condições de armazenamento, o excesso de chuvas durante ou imediatamente após a aplicação, o preparo e a aplicação inadequada das formulações com doses inferiores às recomendadas pelo fabricante (BARROS, 2005).

3.2.6 *Rhipicephalus microplus* (CANESTRINI, 1888)

Os carrapatos são artrópodes hematófagos, classificados na ordem Ixodida, com aproximadamente 879 espécies, divididas nas famílias Argasidae, que são os carrapatos de corpo mole e Ixodidae, os carrapatos de corpo duro (GUGLIELMONE *et al.*, 2009).

Os gêneros mais representativos e de maior importância de carrapatos no Brasil pertencem à família Ixodidae e as espécies *Rhipicephalus microplus* e *Amblyomma cajennense* são as de maior interesse econômico e para a saúde pública, respectivamente (HORAK, 2002).

Rhipicephalus microplus é conhecido no Brasil como carrapato dos bovinos, embora possa parasitar ocasionalmente outros animais domésticos e selvagens. Possui coloração castanho-avermelhada (Figura 3) e taxonomicamente, pertence ao reino Animalia; filo Arthropoda; classe Arachnida; subclasse Acari; ordem Ixoxida; família Ixodidae; subfamília Rhipicephalinae e gênero *Rhipicephalus* (FORTES, 2004).

Figura 3 – Teleógina do carrapato bovino *Rhipicephalus microplus*



Fonte: JUNQUERA, 2013

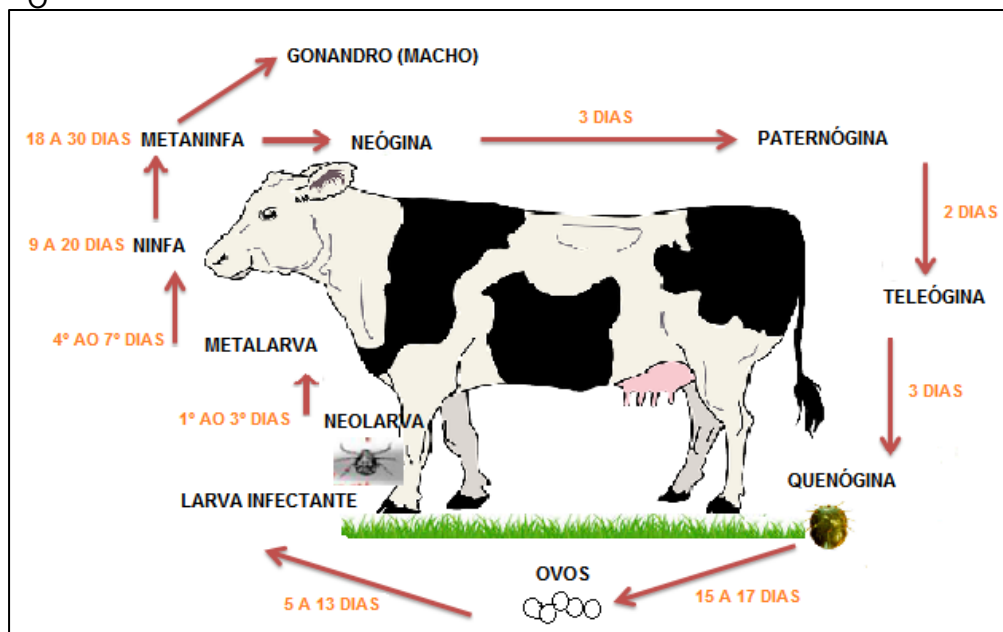
Segundo Kessler (1998) o ácaro é originário da Ásia, exatamente da Índia e Ilha de Java. Todavia, atualmente é encontrado praticamente em todos os continentes e estabelecido principalmente em regiões de clima quente e úmido, condições favoráveis ao ciclo de vida desse ácaro (BARCI *et al.*, 2009; LABRUNA *et al.*, 2005; LABRUNA *et al.*, 2010).

A forma de introdução desse carrapato no Brasil é desconhecida, porém, acredita-se que foi simultânea à vinda de bovinos do Chile para o estado do Rio Grande do Sul no início do século XVIII. Na atualidade, é encontrado em todo o país, em infestações variáveis, de acordo com as condições climáticas durante a fase de vida livre do parasito e das características raciais dos bovinos de cada região (FURLONG, 2002).

3.2.7 CICLO DE VIDA DE *Rhipicephalus microplus*

O *Rhipicephalus microplus* possui ciclo de vida monoxeno, o qual utiliza um único hospedeiro para realizar todas as mudas, passando por duas fases, sendo uma de vida livre e outra parasitária (HEIMERDINGER, 2005). O ciclo é descrito esquematicamente na Figura 4.

Figura 4 – Desenho esquemático do ciclo de vida do carrapato *Rhipicephalus microplus*



Fonte: adaptada de FORTES, 2004

Os machos e as fêmeas adultos do parasita acasalam-se sobre os bovinos e as fêmeas iniciam o processo de alimentação e ingurgitamento com sangue. A fêmea, quando ingurgitada, e já no solo começa o período de vida livre, quando procura lugar ao abrigo do sol e com temperatura e umidade favoráveis para iniciar a postura. Posteriormente, promove a digestão dos compostos do sangue com a finalidade de obter matéria-prima para a formação dos ovos, e podem ser produzidos em média 3.000 ovos por fêmea (FURLONG; PRATA, 2005).

Sob condições favoráveis de umidade relativa do ar em torno de 70% e temperatura ambiente próxima a 27°C, o período de pré-postura não ultrapassa dois a três dias e as posturas são concluídas em 15 dias. Em situações inadequadas, esses intervalos podem ser prolongados (PEREIRA, *et al.*, 2008).

O período de incubação vai de seis a sete dias e também depende da temperatura e umidade relativa do ar (FORTES, 2004). As larvas, após eclosão, ficam no solo por dois a três dias, aguardando o fortalecimento da cutícula. Por geotropismo negativo as larvas tendem a se afastar da terra e sobem para as forragens a espera da passagem dos bovinos. As larvas são atraídas pelo gás carbônico da respiração dos animais, ou pelo deslocamento de ar, percebem a aproximação do hospedeiro, no qual tratam de subir e afixar-se (FURLONG; PRATA, 2005). Normalmente, fixam-se nas regiões de pele mais fina, como perineo, base da cauda, entre pernas, virilha, úbere, escroto e interior da orelha (HEIMERDINGER, 2005).

Após a fixação no hospedeiro, as larvas começam a alimentar e crescer, passando por várias fases até chegarem a teleóginas em aproximadamente 18 dias. Essas permanecem no hospedeiro até o 21º ou 25º dia de parasitismo, então se desprendem e reiniciam a fase de vida livre (FURLONG; PRATA, 2005; HEIMERDINGER, 2005).

3.2.8 PREJUÍZOS PROVOCADOS PELO CARRAPATO *Rhipicephalus microplus*

O carrapato bovino promove grandes prejuízos para pecuária de corte e leite, principalmente em rebanhos de raças europeias. As perdas podem ultrapassar um bilhão de dólares anuais no Brasil, considerando a diminuição na produção de leite, aumento da mortalidade, redução da natalidade, gastos com carrapaticidas e mão-de-obra, perdas de peso e na qualidade do couro, além da transmissão de agentes das tristezas parasitárias (BIEGELMEYER *et al.*, 2012).

A infestação por esse parasito provoca incômodo associado à espoliação e alergia, causando estresse no bovino e redução do consumo (CAMILLO *et al.*, 2009). Por hematofagia a fêmea ingere entre 0,5 a 3 mL de sangue durante a vida e como um bovino pode ser parasitado por milhares de carrapatos, as perdas diárias de sangue são elevadas e podem provocar anemia. Durante a infestação, os carrapatos podem inocular substâncias tóxicas, alterando a saúde, conforto e comércio dos animais parasitados (FORTES, 2004).

O carrapato bovino é vetor biológico de agentes da tristeza parasitária bovina, que se multiplicam nas células sanguíneas, causam hemólise e agravam os quadros de anemia. Nesses casos, quando o tratamento não é promovido a tempo, os animais podem vir ao óbito. Entretanto, a presença de poucas unidades do carrapato nos bovinos é fundamental, pois ocorre a pré-imunização, agindo como “vacinador natural”, o que favorece o desenvolvimento da imunidade à Babesia e Anaplasma. (ANDREOTTI *et al.*, 2012; LIMA, 2000).

Além dos prejuízos relatados, a utilização em larga escala de acaricidas comerciais pode ocasionar efeitos tóxicos aos animais infestados e ao homem que consome produtos de origem animal e ainda problemas ambientais em virtude dos resíduos produzidos. Existem poucos dados sobre a ocorrência dos resíduos carrapaticidas nos produtos de origem animal, o que pode causar um problema de saúde pública (SILVA *et al.*, 2012; WAAL; DANAHER, 2014).

3.2.9 CONTROLE ESTRATÉGICO

O controle do carrapato é necessário tanto em áreas onde se verificam grandes infestações durante todo o ano, quanto em áreas com infestações limitadas em algumas épocas do ano. Em função do ciclo biológico, o controle pode ser promovido fora do hospedeiro e/ou sobre o hospedeiro (FURLONG; PRATA, 2006).

Para reduzir as infestações do carrapato, têm sido utilizadas diferentes técnicas, como tratamentos com produtos acaricidas, rotação de pastagens, vacinas, seleção de bovinos resistentes e controles alternativos (RADOSTITIS *et al.*, 2002). Embora existam métodos alternativos, o controle de *Rhipicephalus microplus* está quase exclusivamente relacionado ao tratamento químico com acaricidas (CAMPOS JÚNIOR; OLIVEIRA, 2005).

Como reportado anteriormente, no controle de carrapatos, deve-se evitar a eliminação completa da população, uma vez que esse ectoparasito contribui para manutenção dos níveis de anticorpos contra as tristezas parasitárias bovinas (ALVIM *et al.*, 2005).

O controle estratégico das populações do carrapato de bovinos na região Sudeste, tem por finalidade impedir o desenvolvimento das teleóginas por um período de 120 dias. Durante os meses mais quentes e úmidos do ano, o ciclo de reprodução é mais rápido no ambiente e a população na pastagem pode ser reduzida, em virtude da mortalidade causada pelas altas temperaturas e chuvas torrenciais. Recomenda-se, nesse controle, que no início do período chuvoso ocorram três a cinco aplicações de carrapaticida em todo o rebanho, com intervalos de 21 dias após a primeira. Após esse tratamento, os animais devem ser transferidos a pastagem, onde as larvas de carrapatos ainda disponíveis são capturadas pelos bovinos e eliminadas em consequência do tratamento, tornando a pastagem menos infestada. (FURLONG; PRATA, 2006).

A pastagem exerce grande influência no controle de carrapato, quando em alta taxa de lotação, permite que as larvas do carrapato encontrem o hospedeiro com maior facilidade, iniciando, frequentemente, novos ciclos. Por tanto o manejo de pastagem é fundamental (FURLONG; PRATA, 2006).

Alves-Branco *et al.* (2000) relatam que os bovinos da subespécie *Bos taurus indicus*, ou animais zebuínos, são mais resistentes ao carrapato *Rhipicephalus microplus*, quando comparados aos *Bos taurus taurus*, comumente denominados de europeus. Nota-se que há influência da genética dos animais quando se diz respeito as maiores ou menores infestações de ectoparasitos (BIEGELMEYER *et al.*, 2015).

Dentre os fármacos registrados no Brasil para controle de parasitos, podem-se destacar algumas classes como organofosforados, piretróides, amidinas, benzilfeliuréias e lactonas macrocíclicas. Dentro do grupo químico de lactonas macrocíclicas, sobressai a ivermectina, abamectina e doramectina, classificadas como avermectinas e que são largamente utilizados por produtores para controle de endo e ectoparasitos (NAVA *et al.*, 2015; ÔMURA, 2008). Os potenciais de ação associados às formulações inovadoras e ao amplo espectro de atuação de formulações contendo avermectinas mantêm a relevância dessas formulações no controle de parasitas (CID *et al.*, 2010). Utilização de formulações de ivermectina (2,25%) mais abamectina (1,25%), resultaram em significativa redução de *Rhipicephalus microplus* e *Dermatobia hominis* nos animais e melhor eficácia anti-helmintica, resultado este semelhante à formulação contendo 3,15% de ivermectina. Esta pode ser uma alternativa importante para prolongar a vida útil do grupo das lactonas macrocíclicas (BORGES *et al.*, 2008).

Algumas pesquisas demonstram bons resultados no controle a partir do uso de vacinas, que ainda devem ser utilizadas em conjunto com tratamentos carrapaticidas. Em contrapartida, diminuem a frequência de aplicações de acaricidas ao longo do ano (LEW-TABOR; VALLE, 2015; PATARROYO; LOMBANA, 2004; SEIXAS *et al.*, 2008; VAZ JUNIOR *et al.*, 2012; WILLADSEN, 2006).

Não há única forma ou método com capacidade de controlar definitivamente o parasitismo por *Rhipicephalus microplus* em bovinos. Por isso, é aconselhável a associação de métodos, de acordo com cada situação, o que permite obter melhores resultados e até mesmo reduzir a administração constante de carrapaticidas (GONZÁLEZ *et al.*, 2011).

3.2.10 RESISTENCIA DE *Rhipicephalus microplus* A PRODUTOS QUÍMICOS

A busca por produtos de qualidade no controle do carrapato bovino ocorre desde o final do século XIX (1895). Foram testados mais de 300 produtos, como creosoto, sabão, fumo, querosene e enxofre adicionados a óleos minerais, dentre vários outros. Porém, não houve sucesso para esse tipo de controle, uma vez que, os animais intoxicaram, provocando alta mortalidade, confirmando o fracasso para esses produtos como antiparasitários (MARTINS; FURLONG, 2005).

Posteriormente, surge na Austrália um produto que possuía como base o arsênio, e este era utilizado diluído em água. Entretanto, após 40 anos desse uso foi detectada a resistência das populações de carrapato ao arsênico. Essa resistência também foi observada no Brasil, que passou a utilizar no controle do carrapato o BHC, o DDT e outros organoclorados. A partir dessa época, a luta contra o parasita aumentou e continua nos dias atuais. Mesmo com todo o investimento em pesquisa pela indústria química, os carrapatos desenvolvem estratégias de tolerância aos carrapaticidas disponíveis. Devido essa capacidade adaptativa do ácaro, novos produtos são pesquisados e lançados e outros vão saindo do mercado, conforme comprovada a eficácia ou ineficácia (MARTINS; FURLONG, 2005).

Dessa forma, o controle químico do carrapato caracteriza-se pelo aumento progressivo dos casos de resistência desse ectoparasito e, conseqüentemente, pelo aumento na frequência da aplicação de acaricidas, com a presença de resíduos desses produtos no leite e na carne (MENDES *et al.*, 2007).

Rotineiramente, esse controle químico é mal manejado, utilizando-se com frequência a mesma base ou com a troca indiscriminada e sem critério. Podem ocorrer ainda erros na escolha dos produtos, na diluição das soluções e na época e intervalos de aplicações. Essas condições de controle podem favorecer a seleção de populações de carrapatos com resistência múltipla aos carrapaticidas, inviabilizando ou prejudicando as criações dos bovinos em determinadas regiões (FURLONG, 2006; MACHADO *et al.*, 2014; SANTOS; VOGEL, 2012).

É crescente o diagnóstico de populações de *Rhipicephalus microplus* resistentes aos acaricidas nas regiões em que o parasito encontra condições favoráveis, como na maioria dos países da América do Sul e da América Central, África do Sul e Austrália. No Brasil, estados têm apresentado populações resistentes do ácaro aos produtos comerciais em diferentes regiões (FARIAS, 1999; FERNANDES, 2004; FURLONG *et al.*, 2004; GOMES *et al.*, 2011; MARTINS, 1995; MERLINI; YAMAMURA, 1998; OLIVEIRA *et al.*, 2013; SANTOS; VOGEL; 2012).

Segundo Santos e Vogel (2012) e Farias *et al.* (2008) no Estado do Rio Grande do Sul a eficácia de acaricidas a base de amitraz ou cipermetrina está reduzindo ao longo dos anos, o que indica resistência das populações locais do carrapato bovino. Essa resistência também foi observada por Merlini e Yamamura (1998) em rebanhos leiteiros no Norte do Estado do Paraná.

A resistência dos carrapatos a piretróides utilizados isoladamente como deltametrina e cipermetrina também foi verificada em propriedades leiteiras do município de Itamaraju no Estado da Bahia (SPAGNOL *et al.*, 2010). No Estado do Mato Grosso do Sul, foi observada reduzida eficácia para amitraz, diazion, cipermetrina e para associação de cipermetrina, clorpirifós e citrionelal, isso sugere ampla ocorrência de resistência das populações locais do carrapato (GOMES, 2011).

O uso excessivo de produtos químicos para o controle do *R. microplus* foi comprovado no Estado do Rio de Janeiro, o que predispõe a riscos de contaminação do meio ambiente, do homem, além de promover seleção de cepas de carrapatos resistentes (SANTOS JÚNIOR *et al.*, 2000).

Os principais mecanismos utilizados pelos carrapatos resistentes para sobreviver aos acaricidas são a redução da taxa de penetração do produto, mudanças no metabolismo, no armazenamento e eliminação do produto químico e também por meio de alterações no local de ação do produto (MARTINS; FURLONG, 2011).

Gonzáles (1995) relata que a maioria dos carrapaticidas, deixa a desejar no que se refere à eficiência. Esses produtos deveriam apresentar 95 por cento de eficácia mínima, conforme legislação recomendada no Brasil (BRASIL, 1990).

Em carrapatos, as principais características de resistência são genéticas e irreversíveis. Portanto uma vez estabelecida esta condição para um grupo químico, a mesma será mantida nas gerações futuras. Dessa forma, mesmo com a suspensão do uso desses produtos por algum tempo, não existirá garantia da eficácia no futuro (GONZALES, 1995; MARTINS; FURLONG, 2005).

3.3 CONTROLE ALTERNATIVO DE ECTOPARASITOS

O uso de substâncias químicas inseticidas e acaricidas vem de encontro aos anseios dos produtores rurais, de uma solução imediata; porem, esses fármacos selecionam populações de ectoparasitos resistentes, bem como acumulam resíduos em produtos de origem animal e no meio ambiente (WAAL; DANAHER, 2014). Dessa forma, a busca por métodos alternativos para o controle é uma questão fundamental (CAMPOS *et al.*, 2012).

Nas últimas décadas, com o aumento da população de parasitos resistentes, aliada à dificuldade em se descobrir novas classes de compostos inseticidas e acaricidas e o aumento do custo de síntese de novos produtos, o interesse sobre a utilização de vegetais tendeu a aumentar (HOCAYEN; PIMENTA, 2013; SALLES; RECH, 1999; THACKER, 2002). A utilização de plantas para controle de ectoparasitos apresenta vantagens, como a obtenção por meio de recursos renováveis e a degradabilidade natural é rápida. Assim, a resistência dos insetos e ácaros a essas substâncias é pouco frequente e o mesmo não deixam resíduos nos alimentos, além de poderem ser de fácil acesso e obtenção pelos agricultores e pecuaristas, representando menor custo (ROCHA; MARIN, 2011).

As espécies botânicas mais usadas como plantas parasiticidas pertencem às famílias Meliaceae, Rutaceae, Asteraceae, Annonaceae, Lamiaceae e Canellaceae (JACOBSON, 1989). Atualmente, com relação à atividade carrapaticida e inseticida, várias espécies estão sendo pesquisadas, tais como: *Azadirachta indica* (MARTINEZ, 2002); *Cymbopogon nardo/winterianus* (AGNOLIN *et al.*, 2014; SANTOS *et al.*, 2012), *Lavandula angustifolia* (PIRALI-KHEIRABADI e SILVA, 2010), *Tetradenia riparia* (GAZIM *et al.*, 2011), *Petiveria alliacea* (ROSADO-AGUILAR *et al.*, 2010), *Piper aduncum* (SILVA *et al.*, 2009), *Eucalyptus citriodora* (CHAGAS *et al.*, 2002), *Ocimum basilicum* (HOCAYEN; PIMENTA, 2013), *Calea serrata* (RIBEIRO *et al.*, 2011), *Nicotiana tabacum* (RODRIGUEZ *et al.*, 2010), *Capsicum frutescens* (VASCONCELOS *et al.*, 2014) entre outras. Assim, estas plantas poderão ser utilizadas posteriormente em programas de controle, na tentativa de reduzir a utilização de carrapaticidas organossintéticos.

O controle biológico pode ser considerado como uma forma de controle, que utiliza organismos vivos para manter a população de determinada praga em equilíbrio no agrossistema, de modo a não ocasionar danos econômicos. Essa estratégia de controle é baseada na utilização de diferentes princípios, que vão desde o uso de parasitoides, predadores e microrganismos para impedir que as pragas atinjam níveis populacionais elevados, diminuindo os danos econômicos causados, além de substituir químicos ou minimizar seu uso nas lavouras e animais (FONTENOT *et al.*, 2003).

Para o controle biológico da mosca-dos-chifres, o besouro africano, *Digitonthophagus gazella* é um bom exemplo, pois é eficiente na destruição do bolo fecal, e isso reduz a eclosão das larvas da mosca-dos-chifres, interrompendo o ciclo evolutivo do díptero (CASTELÕES, 2007). O besouro demonstrou boa adaptabilidade às condições brasileiras, aparecendo em maior quantidade durante o período chuvoso e quente (BIANCHIN, 2006).

É importante considerar a utilização indiscriminada de inseticidas e vermífugos altamente persistentes nas fezes como a ivermectina, prejudicam o desenvolvimento de larvas do besouro, inibindo o crescimento da quitina do exoesqueleto desse inseto (DIERSMANN *et al.*, 2003; MOREIRA, 2006; STRONG, 1992). Dessa forma, por causa do uso intenso de produtos químicos, é necessário promover a reintrodução dos besouros nas pastagens para a manutenção desses controladores biológicos da mosca-dos-chifres (BRITO *et al.*, 2007).

Enquanto estão no solo ou ainda no corpo do animal, inimigos naturais dos carrapatos colaboram para o controle desse parasita. O fungo *Metarhizium anisopliae* é o controlador biológico do carrapato que mais tem sido estudado até o presente momento. As hifas desse fungo penetram no carrapato levando-o a morte (VERÍSSIMO, 2013). Foram obtidos resultados promissores nos ensaios realizados em laboratório (REN *et al.*, 2012), porém os resultados alcançados a campo têm sido pouco satisfatórios, devido ao longo prazo de ação do fungo até levar o carrapato a morte (GARCIA *et al.*, 2011). A “garça vaqueira”, *Egretta ibis*, galinhas domésticas e as formigas, principalmente as da espécie *Solenopsis saevissima* ou formiga “lava-pés”, também são inimigos naturais comuns do carrapato bovino. As garças e galinhas predam os carrapatos de várias espécies e estágios, tanto no chão quanto sobre os animais. A

formiga “lava-pés” concentra muitos indivíduos sobre uma única teleógina, perfurando a cutícula e consumindo partes moles do carrapato (VERÍSSIMO, 2013).

REFERÊNCIAS

- AGNOLIN, C. A. **Óleo de citronela no controle de ectoparasitas de bovinos**. 2009. Dissertação (Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia), p. 1-64 - Centro de ciências rurais, Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Santa Maria, 2009.
- AGNOLIN, C. A.; OLIVO, C. J.; PARRA, C. L. C.; AGUIRRE, P. F.; DE BEM, C. M.; ZENI, D.; MOREL, A. F. Eficácia acaricida do óleo de citronela contra o *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 15, n. 3, p. 604-612, 2014.
- ALMEIDA F.A., BASSO F.C., SENO M.C.Z. & VALÉRIO FILHO W.V. Dinâmica populacional da mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans*) em bovinos da raça Guzerá e mestiço em Selvíria, MS. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, n. 1, p. 157-162, 2010.
- ALMEIDA, J. M.; MELLO, R. P. Comportamento de Dípteros muscóides frente a substratos de oviposição, em laboratório, no Rio de Janeiro, RJ, Brasil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 91, n. 1, p. 131-136, 1996.
- ALVES-BRANCO, F. P. J.; PINHEIRO, A. C.; SAPPER, M. F. M. Controle dos principais ectoparasitos e endoparasitos em bovinos de corte no Rio Grande do Sul. **Embrapa Pecuária Sul**, 2000. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/227046>> Acesso em: 12 Nov. 2015.
- ALVIM, M. J.; PACIULLO, D. S. C.; CARVALHO, M. M.; AROEIRA, L. J. M.; CARVALHO, L. M.; ALMEIDA, L.; NOVAES, L. P.; GOMES, A. T.; MIRANDA, J. E. C.; RIBEIRO, A. C. C. L. Manejo produtivo: controle de carrapatos. Juiz de Fora. **Embrapa**, 2005. Disponível em: <http://www.cnpqgl.embrapa.br/totem/sistema/7/manejo.html#CONTROLE_DE_CARRAPATOS>. Acesso em: 12 Nov. 2015.
- ANDREOTTI, R.; CUNHA, R. C.; SOARES, M. A.; GUERRERO, F. D.; LEITE, F. P. L.; LEÓN, A. A. P. Protective immunity against tick infestation in cattle vaccinated with recombinant trypsin inhibitor of *Rhipicephalus microplus*. **Vaccine**, v. 30, p. 6678–6685, 2012.
- AZEVEDO, R. A.; FELIX, T. M.; PIRES JUNIOR, O. S.; ALMEIDA, A. C.; DUARTE, E. R. Perfil de propriedades leiteiras ou com produção mista no norte de Minas Gerais. **Revista Caatinga**, Rio Grande do Norte, v. 24, n. 1, p. 153-159, 2011.
- BARCI, L. A. G.; ALMEIDA, J. E. M.; NOGUEIRA, A. H. C.; PRADO, A. P. Determinação da CL90 e TL90 do isolado IBCB66 de *Beauveria bassiana* (Ascomycetes: Clavicipitaceae) para o controle de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Acari: Ixodidae). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.18, sup. 1, p. 34-39, 2009.

BARROS, A. T. M. Resistência da mosca-dos-chifres a inseticidas: um problema à pecuária, 2002. **Agroonline.com.br**. Disponível em: <http://www.agronline.com.br/artigos/artigo.php?id=86>>. Acesso em: 12 Nov. 2015.

BARROS, A. T. M. Aspectos do controle da moscadados-chifres e manejo de resistência. **Revista Cultivar Bovinos** nº 18 - **Embrapa Pantanal**, doc. 77, 2005. Disponível em: <http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/DOC77.pdf>>. Acesso em: 22 Nov. 2015.

BARROS, A. T. M. Tratamento parcial do rebanho: revisão sobre sua utilização no controle da mosca-dos-chifres. **Embrapa Pantanal**, 2008. Disponível em: <http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/DOC96.pdf>>. Acesso em: 22 Nov. 2015.

BARROS, A. T. M.; SAUERESSIG, T. M.; GOMES, A.; KOLLER, W. W.; FURLONG, J.; GIRÃO, E. S.; PINHEIRO, A. C.; ALVES-BRANCO, F. P. J.; SAPPER, M. F. M.; BRAGA, R. M.; OLIVEIRA, A. A. Susceptibility of the horn fly, *Haematobia irritans irritans* (Diptera: Muscidae), to insecticides in Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 21, n. 2, p. 125-132, 2012.

BELO, M. A. A.; PRADO, E. J. R.; SOARES, V. E.; SOUZA, L. M.; MOTA, F. C. D.; GIAMLORENÇO, T. F.; GIRIO, T. M. S. Eficácia de diferentes formulações no controle da mosca *Haematobia irritans* em bovinos naturalmente infestados. **Bioscience Journal**, v. 28, n. 2, p. 245-250, 2012.

BIANCHIN, I.; KOLLER, W. W.; DETMANN, E. Sazonalidade de *Haematobia irritans* no Brasil Central. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v. 26, n. 2, p. 79-86, 2006.

BIEGELMEYER- MARTINEZ, S. S. O Nim - *Azadirachta indica*: natureza, usos múltiplos, produção. **Instituto Agrônômico do Paraná**, Londrina-PR, p. 142, 2002. Disponível em: http://www.cnpmf.embrapa.br/publicacoes/cartilha/cartilha_nim_2006.pdf>. Acesso em: 12 Nov. 2015.

BIEGELMEYER, P.; NIZOLI, L. Q.; CARDOSO, F. F.; DIONELLO, N. J. L. Aspectos da resistência de bovinos ao carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. **Revista Archivos de Zootecnia**. v. 61, p. 1-11, 2012.

BIEGELMEYER, P.; NIZOLI, L. Q.; DA SILVA, S. S.; SANTOS, T. R. B.; DIONELLO, N. J. L.; GULIAS-GOMES, C. C.; CARDOSO, F. F. Bovine genetic resistance effects on biological traits of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. **Veterinary Parasitology**, v. 208, n. 3-4, p. 231-237, 2015.

BORGES, F. A.; SILVA, H. C.; BUZZULINI, C.; SOARES, V. E.; SANTOS, E.; OLIVEIRA, G. P.; COSTA, A. J. Endectocide activity of a new long-action formulation containing 2.25% ivermectin + 1.25% abamectin in cattle. **Veterinary Parasitology**, v. 155, p. 299-307, 2008.

BRASIL, Ministério da Agricultura. Portaria n. 90 de 04 de dez. de 1989. Normas para produção, controle e utilização de produtos antiparasitários. **Diário Oficial da União**, Seção 1, col. 2, 1990.

BRITO, L. G.; BORJA, G. E. M.; OLIVEIRA, M. C. S.; NETTO, F. G. S. Mosca-dos-chifres: aspectos bio-ecológicos, importância econômica, interações parasito-hospedeiro e controle. **Embrapa Rondônia**, Setembro, 2005.

BRITO, L. G.; NETTO, F. G. S.; ROCHA, R. B. Controle integrado da mosca-do-chifre para a microrregião de Ji-Paraná, Rondônia. **Embrapa Rondônia**, 2007. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAF-RO-2010/12223/1/cot327-moscadoschifres.pdf>>. Acesso em: 23 Nov. 2015.

BYFORD, R. L.; CRAIG, M. E.; CROSBY, B. L. Review of on ectoparasites and their cattle production. **Journal of animal Science**, v. 70, p. 597-602, 1992.

BYFORD, R. L.; CRAIG, M. E.; DEROUEN, S. M.; KIMBALL, M. D.; MORRISON, D. G.; WYATT, W. E.; FOIL, L. D. Influence of permethrin, diazinon and ivermectin treatments on insecticide resistance in the horn fly (Diptera: Muscidae). **International journal for parasitology**. v. 29, n. 1, p. 125-135, 1999.

CABRINI, I.; ANDRADE, C. F. S. Resposta de fêmeas de mosquitos ao hospedeiro – busca por alimentação sanguínea – uma revisão. **Instituto de Biologia – UNICAMP**. Novembro, 2006. Disponível em: <http://www2.ib.unicamp.br/profs/eco_aplicada/arquivos/artigos_tecnicos/AtracaoFemeasMosquitos.pdf>. Acesso em: 02 Jan. 2016.

CAMILLO, G.; VOGEL, F. F.; SANGIONI, L. A.; CADORE, G. C.; FERRARI, R. Eficiência *In vitro* de acaricidas sobre carrapatos de bovinos no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, v. 39, n. 2, p. 490-495, 2009.

CAMPOS JÚNIOR, D. A.; OLIVEIRA, P. R. Avaliação *in vitro* da eficácia de acaricidas sobre *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae) de bovinos no município de Ilhéus, Bahia, Brasil. **Ciência Rural**, v. 35, n. 6, p. 1386-1392, 2005.

CAMPOS, R. N. S.; BACCI, L.; ARAÚJO, A. P. A.; BLANK, A. F.; ARRIGONI-BLANK, M. F.; SANTOS, G. R. A.; RONEER, M. N. B. Óleos essenciais de plantas medicinais e aromáticas no controle do carrapato *Rhipicephalus microplus*. **Revista Archivos de Zootecnia**, v. 61, p. 67-78, 2012.

CASTELÕES, L. Controle integrado da mosca-do-chifre com uso do besouro africano. **Embrapa Cerrados**, 2007. Disponível em:

<<http://hotsites.sct.embrapa.br/prosarural/programacao/2007/controle-biologico-da-mosca-dos-chifres>>. Acesso em: 12 Nov. 2015.

CHAGAS, A. C. S.; PASSOS, W. M.; PRATES, H. T.; FURLONG, J.; LEITE, R. C. Efeito acaricida de óleos essenciais e concentrados emulsionáveis de *Eucalyptus* spp em *Boophilus microplus*. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 39, n. 5, p. 247-253, 2002.

CID, Y. P.; MAGALHÃES, V. S.; SILVA, D. D.; LAMBERT, M. M.; SCOTT, F. B. Eficácia in vitro de lactonas macrocíclicas sobre teleóginas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Acari: Ixodidae). **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 32, Supl. 1, p. 7-10, 2010.

CURTIS, M. P.; CHUBB, N.; ELLSWORTH, E.; GOODWIN, R.; HOLZMER, S.; KOÇG, J.; MCTIER, T.; MENON, S.; MILLS, K.; PULLINS, A.; STUK, T.; ZINSER, E. The discovery of isoxazoline oxime ethers as a new class of ectoparasiticides for the control of *Haematobia irritans* (horn fly) in cattle. **Bioorganic e Medicinal Chemistry Letters**, v. 24, n. 21, p. 5011-5014, 2014.

DELABONA, G. S.; BICUDO, H. E. M. C. Uma técnica simples para estudar o desenvolvimento da mosca-do-chifre, *Haematobia irritans* (Diptera; Muscidae). **Genética na escola**, São José do Rio Preto – SP, v. 2, n. 1, p. 17-19, 2007.

DIERSMANN, E. M.; FERREIRA, L. R.; CHAABANB, A.; MOYA-BORJAC, G. E. Interferência do uso de ivermectinas de longa ação na sucessão ecológica dos excrementos bovinos, tomando-se como modelo o besouro coprófago *Digitonthophagus gazella* (Fabricius, 1787). **Biodiversidade, Unidades de conservação, Indicadores ambientais** - VI congresso de Ecologia Brasil, 1, 2003.

FARIAS, N. A. Situación de la resistencia de la garrapata *Boophilus microplus* em la región sur de Rio Grande Del Sur, Brazil. In: seminário Internacional de Parasitologia Animal, 4., 1999. Puerto Vallarta, Mexico. **Anais eletrônicos...** Puerto Vallarta: CONASAGA, 1999.

FARIAS, N. A.; RUAS, J. L., SANTOS, T. R. B. Análise da eficácia de acaricidas sobre o carrapato *Boophilus microplus*, durante a última década, na região sul do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, v. 38, n. 6, p. 1700-1704, 2008.

FERNANDES, K. R. Características do controle químico do *Boophilus microplus* no estado do Rio de Janeiro e a relação com a resistência a carrapaticidas. In: Congresso Brasileiro De Parasitologia Veterinária, 8., 2004, Ouro Preto, MG, Brasil. **Anais eletrônicos...** Ouro Preto: Revista Brasileira de Parasitologia, 2004.

FONTENOT, M. E.; MILLER, J. E.; PEÑA, M. T.; LARSEN, M.; GILLESPIE, A. Efficiency of feeding *Duddingtonia flagrans* chlamyospores to grazing ewes on reducing availability of parasitic nematode larvae on pasture. **Veterinary Parasitology**, v. 118, n. 1, p. 203-213, 2003.

FORTES, E. **Parasitologia veterinária**. 4. ed. São Paulo: Ícone, 2004. 608 p.

FRISCH, J. E. Towards a permanent solution for controlling cattle ticks. **International Journal Parasitology**, v. 29, n. 1, p. 57-71, 1999.

FURLONG, J.; CHAGAS, A. C. S.; NASCIMENTO, C. B. Comportamento e ecologia de larvas do carrapato *B. microplus* em pastagem de *Brachiaria decumbens*. **Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science**, v. 39, n. 4, p. 213-217, 2002.

FURLONG, J. et al. Diagnóstico *in vitro* da sensibilidade do carrapato *Boophilus microplus* a acaricidas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 8., 2004, Ouro Preto, MG, Brasil. **Anais eletrônicos...** Ouro Preto: Revista Brasileira, 2004.

FURLONG, J.; PRATA, M. C. A. Conhecimento básico para o controle do carrapato-dos bovinos. In: FURLONG, J. (Ed). Carrapato: Problemas e soluções. Juiz de Fora: **Embrapa gado de leite**, p. 9-20, 2005.

FURLONG, J.; PRATA, M. C. A. Controle estratégico do carrapato dos bovinos de leite. **Embrapa Gado de leite**. Comunicado Técnico, v. 2, p. 2, 2006.

GARCIA, M. V.; MONTEIRO, A. C.; SZABÓ, M. P. J.; 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. 181, p. 267-273, 2011.

GAZIM, Z. C.; DEMARCHI, I. G.; LONARDONI, M. V. C.; AMORIM, A. C. L.; HOVELL, A. M. C.; REZENDE, C. M.; FERREIRA, G. A.; LIMA, E. L.; COSMO, F. A.; CORTEZ, D. A. G. Acaricidal activity of the essential oil from *Tetradenia riparia* (Lamiaceae) on the cattle tick *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Acari; Ixodidae). **Experimental Parasitology**, v. 129, n. 2, p. 175-178, 2011.

GOMES, A.; KOLLER, W. W.; BARROS, A. T. M. Suscetibilidade de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* a carrapaticidas em Mato Grosso do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, v. 41, n. 8, p. 1447-1452, 2011.

GONZÁLES, J. C. **O controle do carrapato dos bovinos**, Porto Alegre: Sulina, 1995. 103 p.

GONZÁLEZ, A.; TAPIAS, D.; CARVAJALINO, M.; VELANDIA, D.; BORGES, R.

Evaluación de Acaricidas para el control de garrapatas (*Rhipicephalus (Boophilus) microplus*) que afectan al ganado bovino de doble propósito usando modelos lineales generalizados. **Revista de la Faculdade de Agronomía (LUZ)**, v. 28, p. 487-502, 2011.

GUGLIELMONE, A. A.; CASTELLI, M. E.; VOLPOGNI, M. M.; ANZIANI, O. S.; MANGOLD, A. J. Dynamics of cypermethrin resistance in the field in the horn fly, *Haematobia irritans*. **Medical and Veterinary Entomology**, v. 16, n. 3, p. 310-315, 2002.

GUGLIELMONE, A. A.; ROBBINS, R. G.; APANASKEVICH, D. A.; PETNEY, T. N.; ESTRADA-PENA, A.; HORAK, I. G. Comments on controversial tick (Acari: Ixodida) species names and species described or resurrected from 2003 to 2008. **Experimental and Applied Acarology**, v. 48, n. 4, p. 311-327, 2009.

HEIMERDINGER, A. *Extrato alcólico de capim-cidreira (Cymbopogon citratus) no controle do carrapato (Boophilus microplus) de bovinos leiteiros*. 2005. 78 p. Dissertação (Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área Produção Animal/ Bovinocultura de Leite) – Universidade Federal de Santa Maria, 2005.

HENRIOUD, A. N. Towards sustainable parasite control practices in livestock production with emphasis in Latin America. **Veterinary Parasitology**, v. 180, n. 1-2, p. 2-11, 2011.

HOCAYEN, P. A. S.; PIMENTA, D. S. Extrato de plantas medicinais como carrapaticida de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 15, n. 4, p. 627-631, 2013.

HONER, M. R.; BIANCHIN, I.; GOMES, A. Combate aos quatro principais parasitos de gado de corte. **Embrapa Gado de Corte**. nº 35. Campo Grande, 1995.

HONER, M. R.; GOMES, A. O manejo integrado da mosca dos chifres, berne e carrapato em gado de corte. **Embrapa Gado de Corte**. Circular Técnica, 22. Campo Grande, 1992. Disponível em: <<http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/ct/ct22/>>. Acesso em: 12 Nov. 2015.

HORAK, I. G.; CAMICAS, J. L.; KEIRANS, J. E. The Argasidae, Ixodidae and Nuttalliellidae (Acari: Ixodida): a world list of valid tick names. **Experimental Applied Acarology**, v. 28, n. 1, p. 27-54, 2002.

IBGE. – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa da Pecuária Municipal: efetivo dos rebanhos**, IBGE, Jan. 2014. Disponível em:<<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/ppm/default.asp?o=25&i=P>>. Acesso em 10 set. 2015.

JACOBSON, M. Botanical pesticides: past, present and future. *In: insecticides of plant origin ACS Symp. Series 387 of III. Cong. Of North America 195th National Meeting of Am. Chem. Soc. American Chemical Society*, Washington, v. 387, p. 1-10, 1989.

JUNQUERA, P. *Boophilus* cattle ticks: biology, prevention and control. *Boophilus microplus, Boophilus decoloratus, Boophilus annulatus, Rhipicephalus microplus. Parasitipédia*, 2013. Disponível em: <http://parasitipedia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=2543&Itemid=2819> Acesso em: 02 Nov. 2015.

KESSLER, R. H.; SCHENK, M. A. M. Carrapato, tristeza parasitária e tripanossomose dos bovinos. **Embrapa-CNPGC**. p. 157. 1998.

KNOLHOFF, L. M.; ONSTAD, D. W. Insect Resistance – Biology, Economics and Prediction (Management Chapter 6 - Resistance by ectoparasites). 2º ed. Copyright Elsevier Ltd. all rights reserved – Wilmington (USA), 185-231 p., 2014. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=6hp384ZH0_kC&oi=fnd&pg=PP1&dq=Biology,+Economics,+and+Prediction&ots=XI4YDYYvrc&sig=PYCGMYF1kenQ6XouINZ0hTPkxFc#v=onepage&q=Biology%2C%20Economics%2C%20and%20Prediction&f=false.>> Acesso em: 15 set. 2015.

LABRUNA, M. B.; BARBIERI, F. S.; MARTINS, T. F.; BRITO, L. G.; RIBEIRO, F. D. S. New tick records in Rondônia, Western Brazilian Amazon. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 19, n. 3, p. 192-194, 2010.

LABRUNA, M. B.; CAMARGO, L. M. A.; TERRASSINI, F. A.; FERREIRA, F.; SCHUMAKER, T. T. S.; CAMARGO, E. P. Ticks (Acari: Ixodidae) from the state of Rondônia, western Amazon, Brazil. **Systematic and Applied Acarology**, v. 10, p. 17-32, 2005.

LEHANE, M. J. **The biology of blood – sucking in insects**. 2º ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2005. 337 p.

LEW-TABOR, A. E.; VALLE, M. R. A review of reverse vaccinology approaches for the development of vaccines against ticks and tick borne diseases. **Ticks and Tick-borne Diseases**, v. 7, n. 1, p. 1-254, 2015.

LIMA, W. S.; RIBEIRO, M. F.; GUIMARÃES, M. P. Seasonal variation of *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodae) in cattle in Minas Gerais State, Brazil. **Tropical Animal Health and Production**, v. 32, p. 375-380, 2000.

LOPÉZ, G. V.; GRISI, C. N.; GONZÁLEZ, D. C. Efectividade de una mezcla de cipermetrina y clorpirifós para el control de la mosca *Haematobia irritans*. **Revista MVZ Córdoba**, v. 16, n. 2, p. 2628-2633, 2011.

MACHADO, F. A.; PIVOTO, F. L.; FERREIRA, M. S. T.; GREGORIO, F. V.; VOGEL, F. S. F.; SANGIONI, L. A. Rhipicephalus (Boophilus) microplus in the western-central region of Rio Grande do Sul, Brazil: multiresistant tick, **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 23, n. 3, p. 337-342, 2014.

MAIA, G. B. S.; PINTO, A. R.; MARQUES, C. Y. T.; ROITMAN, F. B.; LYRA, D. D. Produção Leiteira no Brasil. **BNDES Setorial**, v. 37, p. 371-398, 2013.

MARTINEZ, S. S. O Nim - *Azadirachta indica*: natureza, usos múltiplos, produção. **Instituto Agrônômico do Paraná**, Londrina-PR, p. 142, 2002. Disponível em: <http://www.cnpmf.embrapa.br/publicacoes/cartilha/cartilha_nim_2006.pdf>. Acesso em: 11 Nov. 2015.

MACIEL, W. G.; LOPES, W. D. Z.; CRUZ, B. C.; TEIXEIRA, W. F. P.; FELIPPELLI, G.; SAKAMOTO, C. A. M.; FÁVERO, F. C.; BUZZULINI, C.; SOARES, V. E.; GOMES, L. V. C.; BICHUETTE, M. A.; COSTA, A. J. Effects of *Haematobia irritans* infestation on weight gain of Nelore calves assessed with different antiparasitic treatment schemes. *Preventive Veterinary Medicine*. v. 118, n. 1, p. 182-186, 2015.

MARTINS, J. R. S. A situation report on resistance to acaricides by the cattle tick *Boophilus microplus* in the state of Rio Grande do Sul, Southern Brazil. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PARASITOLOGIA ANIMAL, 3., 1995, Acapulco, México. **Anais eletrônicos...** Acapulco: INIFAP, 1995.

MARTINS, J. R. S.; FURLONG, J. Os carrapatos, os carrapaticidas e a resistência. In: FURLONG, J. (Ed). Carrapato: Problemas e soluções - Juiz de Fora. **Embrapa gado de leite**, p. 21-38, 2005.

MARTINS, J. R.; PORCIÚNCULA, J. A.; VIEIRA, M. I. B. Dinâmica populacional da mosca-dos-chifres, *Haematobia irritans* (diptera: muscidae), em São Gabriel, região centro-oeste do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 11, n. 2, p. 99-101, 2002.

MENDES, M. C.; LIMA, C. K. P.; PRADO, A. P. Determinação da frequência de realização de bioensaios para o monitoramento da resistência do carrapato *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae). **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 74 n. 2, p. 87-93, 2007.

MERLINI, L. S.; YAMAMURA, M. H. Estudo *in vitro* da resistência de *Boophilus Microplus* a carrapaticidas na pecuária leiteira do Norte do estado do Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 9, n. 1, p. 38-44, 1998.

MOLENTO, M. B. Parasite control in the age of drug resistance and changing agricultural practices. **Veterinary parasitology**, v. 163, n. 3, p. 229-234, 2009.

MONTEIRO, A C., FIORIN, A C., CORREIA, A C. B. Pathogenicity of isolates of *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorokin towards the cattle tick *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) under laboratory conditions. **Journal Microbiology**, v. 29, n. 2, p. 109-112, 1998.

MOREIRA, R. M. Pecuária leiteira ecológica - Princípios e técnicas. **Programa de extensão rural agroecológica de Botucatu e região**, Botucatu - SP, 2006. Disponível em: <<http://www.mstempdados.org/sites/default/files/Pecu%C3%A1ria%20Leiteira%20Ecol%C3%B3gica%20-%20Princ%C3%ADpios%20e%20pr%C3%A1ticas%20%E2%80%93%20Giramundo%20Mutuando,%202005.pdf>>. Acesso em: 15 Nov. 2015.

NAVA, S.; MANGOLD, A. J.; CANEVARI, J. T.; GUGLIELMONE, A. A. Strategic applications of long-acting acaricides against *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* in northwestern Argentina, with an analysis of tick distribution among cattle. **Veterinary Parasitology**, v. 208, n. 3-4, p. 225-230, 2015.

OLIVEIRA, F. P.; SPADA, J. C. P.; SILVA, T. S. D.; FERREIRA, L. C.; LUQUETTI, B. C.; SOUTELLO, R. V. G. Resistência do carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* aos diferentes grupos de acaricidas utilizados na região noroeste do estado de São Paulo, **Revista Ciências Agrárias e da Saúde** – Andradina, v. 9, p. 54-60, 2013.

OMS. WHO Expert Committee on Insecticides. Insecticides and World Health. v. 67, n. 5. Geneva, 1952.

ÔMURA, S. Ivermectin: 25 years and still going strong. **International Journal of Antimicrobial Agents**, v. 31, n. 2, p. 91-98, 2008.

PATARROYO, J. H.; LOMBANA, C. G. Resposta imune a vacinas sintéticas anti *Boophilus microplus*. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 13, supl. 1, p. 129-134, 2004.

PEREIRA, M. C.; SZABÓ, M. P. J.; KLAFKE, G. M. *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*: Biologia, controle e resistência. 1. ed. São Paulo: MedVet, 2008. 161 p.

PETER, R. J.; BOSSCHE, P.; PENZHORN, B. L.; SHARP, B. Tick, fly, and mosquito control - Lessons from the past, solutions for the future. **Veterinary Parasitology**, v. 132, n. 3, p. 205-215, 2005.

PINHEIRO, A. C.; ALVES-BRANCO, F. P.; SAPPER, M. F. M. Efeito da Infestação por *Haematobia irritans* no peso corporal de novilhos da raça Ibagé no RS. **Ministério da Cultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA**, Bagé – RS, 2001. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/931254/1/cr202001.pdf>>. Acesso em: 12 Nov. 2015.

PIRALI-KHEIRABADI, K.; SILVA, J. T. Lavandula angustifolia essential oil as a novel and promising natural candidate for tick (*Rhipicephalus (Boophilus) annulatus*) control. **Experimental Parasitology**, v. 126, n. 2, p. 184-186, 2010.

RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; BLOOD, D. C.; HINCHCLIFF, K. W. Clínica Veterinária. Um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos, 9 Ed, Editora Guanabara Koogan S.A, 2002. , 1770 p.

REN, Q.; LIU, Z.; GUAN, G.; SUN, M.; MA, M.; NIU, Q.; LI, Y.; LIU, A.; LIU, J.; YANG, J.; YIN, H.; LUO, J. Laboratory evaluation of virulence of Chinese *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* isolates to engorged female *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* ticks. **Biological Control**, v. 63, n. 2, p. 98-101, 2012.

RIBEIRO, V. L. S.; AVANCINI, C.; GONÇALVES, K.; TOIGO, E.; VON-POSER, G. Acaricidal activity of *Calea serrata* (Asteraceae) on *Boophilus microplus* and *Rhipicephalus sanguineus*. **Veterinary Parasitology**, 151(2-4): 351-354, 2011.

ROCHA, D. R.; MARIN, V. A. Transgênicos - plantas produtoras de fármacos. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 16, n. 7, p. 33-39, 2011.

RODRIGUES, S. R.; SANCHES, C. S.; FIALHO, E. M. L. M.; ISMAEL, A. P. K.; BARROS, A. T. M. Comercialização e uso de produtos inseticidas para controle da mosca-dos-chifres em Aquidauana, MS. **Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - MAPA**, Corumbá – MS, 2002. Disponível em: <<http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/BP32.pdf>>. Acesso em: 23 Nov. 2015.

RODRÍGUEZ, A. S.; RODRIGUEZ, C. M.; CRUZ, A. C. Efecto ixodicida de los extractos etanólicos de algunas plantas sobre garrapatas *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. **Revista MVZ Córdoba**, v. 15, n. 3, p. 2175-2184, 2010.

ROSADO-AGUILA, J. A.; AGUILAR-CABALLERO, A.; RODRIGUEZ VIVAS, R. I.; BORGES-ARGAEZ, R.; GARCIA-VAZQUEZ, Z.; MENDEZ-GONZALEZ, M. Acaricidal activity of extracts from *Petiveria alliacea* (Phytolaccaceae) against the cattle tick, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Acari: ixodidae). **Veterinary Parasitology**, v. 168, n. 3-4, p. 299-303, 2010.

SALLES, L. A.; RECH, N. L. Efeito de extratos de Nim (*Azadiractha indica*) e Cinamomo (*Melia azedarach*) sobre *Anastrepha fraterculus* (WIED) Diptera:Tephritidae). **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 5, n. 3, p. 225-227, 1999.

SANTOS JÚNIOR, J. C. B.; 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.

SANTOS, F. C. C.; VOGEL, F. S. F. Resistência do carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* frente ao amitraz e cipermetrina em rebanhos bovinos no Rio Grande do Sul de 2005 a 2011. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 111, p. 121-124, 2012.

SANTOS, F. C. C.; VOGEL, F. S. F. Resistência do carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* frente ao amitraz e cipermetrina em rebanhos bovinos no Rio Grande do Sul de 2005 a 2011. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v.107, n. 581-582, p. 121-124, 2012.

SEIXAS, A., LEAL, A. T., NASCIMENTO-SILVA, M. C. L., MASUDA, A., TERMIGNONI, C., VAZ, I. D. Vaccine potential of a tick vitellin-degrading enzyme. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, v. 124, n. 3, p. 332-340, 2008.

SILVA, T. P. P.; MOREIRA, J. C.; PERES, F. Serão os carrapaticidas agrotóxicos? Implicações na saúde e na percepção de riscos de trabalhadores da pecuária leiteira, **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 17, n. 2, p. 311-325, 2012.

SILVA, W. C.; MARTINS, J. R. S.; SOUZA, E. M.; HEIZEN, H.; CESIO, M. V.; MATO, M.; ALBETRECHT, F.; AZEVEDO, A. L.; BARROS, N. M. Toxicity of *Piper aduncum* L. (Piperales: Piperaceae) from the Amazon forest for the cattle tick *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Acari: Ixodidae). **Veterinary Parasitology**, v. 164, n. 2, p. 267-274, 2009.

SIQUEIRA, T. C. G. O.; AMARANTE, A. F. T. Parasitologia Animal: Animais de Produção. 1. ed. Rio de Janeiro: EPUB, 2001.

SPAGNOL, F. H.; PARANHOS, E. B.; ALBUQUERQUE, G. R. Avaliação *in vitro* da ação de acaricidas sobre *Rhipicephalus (boophilus) microplus canestrini*, 1887 (acari: ixodidae) de bovinos leiteiros no município de Itamaraju, Bahia, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, v. 11, n. 3, p. 731-736, 2010.

STRONG, L. Avermectins: a review of their impact on insects of cattle dung. **Bulletin of Entomological Research**, v. 82, p. 265-274, 1992.

THACKER, J. R. M. An Introduction to arthropod pest control. Cambridge, **Cambridge University**. p. 360, 2002. Disponível em: <<http://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=504b-3UYrH4C&oi=fnd&pg=PA48&dq=An+Introduction+to+arthropod+pest+control&ots=oqOP59DI8q&sig=3-pHsUhubDIRz2JWhtfV5aAoYzw#v=onepage&q=An%20Introduction%20to%20arthropod%20pest%20control&f=false>>. Acesso em: 11 Nov. 2015.

VALÉRIO, J. R.; GUIMARÃES, J. H. Sobre a ocorrência de uma nova praga, *Haematobia irritans* (L.) (Diptera, muscidae), no Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. v. 1, n. 4, p. 417-418, 1983.

VALÉRIO, J. R. *Haematobia irritans* L.: Um novo problema para a bovinocultura no Brasil. **EMBRAPA Gado de Corte**. Comunicado técnico, nº 25. Maio, 1985. Disponível em: <<http://www.cnpqc.embrapa.br/publicacoes/cot/COT25.html>> Acesso em: 02 Nov. 2015.

VASCONCELOS, V. O.; MARTINS, M. A. D.; OLIVEIRA, N. J. F.; DUARTE, E. R. Effect of ethanolic extract of *Capsicum frutescens* L. on adult female of *Rhipicephalus microplus* (Ixodidae). **Parasitology Research**, v. 13, p. 1389-1394, 2014.

VAZ JUNIOR, I. S.; SEIXAS, A.; MASUDA, A. Pesquisa para uma vacina contra o carrapato. Faculdade de Veterinária e Centro de Biotecnologia e Universidade Federal do Rio Grande do Sul. **Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Entomologia Molecular**, 2012.

VENTURIN, R. P. Especialistas traçam perfil da pecuária leiteira no Norte de MG, 2005. Disponível em: <<http://www.agricultura.mg.gov.br/noticias/738>>. Acesso em: 16 Nov. 2015.

VERÍSSIMO, C. J. Controle biológico do carrapato do boi, *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus* no Brasil. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 11, n. 1, p. 14-23, 2013.

WAAL, T.; DANAHER, M. Veterinary drugs residues: Ectoparasiticides. **Encyclopedia of Food Safety**, v. 3, n. 1, p. 76-80, 2014.

WILLADSEN, P. Tick control: thoughts on a research agenda. **Veterinary Parasitology**. v. 138, n. 1, p. 161-168, 2006.

**CAPÍTULO 2 - CONTROLE DA *Haematobia irritans* (LINEU, 1758): PERCEPÇÃO DE
PECUARISTAS NO NORTE DE MINAS GERAIS**

(CAPÍTULO REDIGIDO DE ACORDO COM AS NORMAS DA REVISTA ACTA SCIENTIAE
VETERINARIAE – submetido em Outubro/2015)

Controle da *Haematobia irritans* (Lineu, 1758): percepção de pecuaristas no Norte de Minas Gerais¹

Evely Giovanna Leite Costa³, Juliana Campos Carneiro³, Gabriela de Almeida Bastos³, Viviane de Oliveira Vasconcelos⁴, Eduardo Robson Duarte^{5*}

Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Campus Regional de Montes Claros, Montes Claros, MG, Brazil. CORRESPONDENCE: E.R.Duarte [duartevet@hotmail.com – Tel.: +55 (38) 2101-7707]. Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais, Av. Universitária nº 1000, Bairro Universitário. CEP 39400 – 006 Montes Claros, MG, Brazil.

ABSTRACT

Background: Beef cattle is considered to be one of the most important economic activities, however, it presents problems in the production chain such as the occurrence of parasites that can interfere in growth, performance, productivity and, in extreme cases, can cause mortalities. The chemical control is the most used alternative to reduce ectoparasites. Nevertheless, inappropriate management of insecticides has contributed to the selection of population resistant to the products available on the market. This paper aimed to evaluate the practices of management and the application of insecticides used to control horn flies in dairy cattle in the North of the state of Minas Gerais.

Materials, Methods & Results: It was visited 62 rural properties, which produce milk. Semi-structured questionnaires were applied in order to obtain information on the characteristics of the properties (location, size and type of the cattle), on the knowledge about the epidemiology of the horn flies, and on the practices adopted to the control of those parasites. The practices adopted include the moment of application of the insecticides, frequency of the cattle treatment, used products, method of application, number of animals treated, and choice and substitution criteria of insecticides. The data collected were tabulated in contingency tables, and they were analyzed using the chi-square test, considering a significance of 5%. The racial composition of the cattle in the farms was mainly mixed-race of unknown origin, representing 77% of the animals evaluated. In this research, it was reported a greater incidence of horn flies infestation on adult beef herd, and 23,6% of the producers reported occurrences of infestation in the whole herd, not differing by categories. The infestation peaks of the fly occurred from November to March. It was also found a greater frequency of pyrethroid usage in the region, where 43,1% of the producers used associations of pyrethroid or organophosphate to control the flies, high efficiency being reported. From the properties assessed, 92% presented inadequacy in the

practices of control of horn flies, for instance, the lack of using cattle manure tank, the accumulation of open waste, the lack of rotation of insecticides, which can favor the selection of resistant flies.

Discussion: In this paper, it was reported 77,19% of predominance of *Haematobia irritans* infestation from November to March mainly in animals with a higher percentage of European or mixed-race genetics. Such results corroborate with the literature, because it was verified the influence of race and hair color in the level of infestation in the animals, although, in the same race, each individual presents different susceptibilities. Taurine beef cattle are more susceptible to infestation by horn flies than zebu cattle. Thus, the lower the proportion of zebu cattle genetics in the herd, the greater the infestation. Taurine beef cattle are more infested because they have a greater number of sebaceous glands and greater concentration of testosterone being attractive before the calves castrated, cows, and after, young animals. Cypermethrin was predominant in most part of the commercial insecticides used in the properties to control this ectoparasite, which could be justified by the large number of products available on the market with such compound in the formulations. The high efficiency of the associations of the insecticides reported by the producers could justify itself by the presence of active ingredients with different mechanisms of action. However, the limitation on the use of these associations is that not always the chemical compounds contained in the drug act simultaneously, being able to favor the selection of parasites resistant to different insecticides present in these formulations.

Keywords: cattle, alternative control, semiarid, insecticides, resistance.

Descritores: bovinos, controle alternativo, semiárido, inseticidas, resistência.

INTRODUÇÃO

O cenário de produção de leite e carne no Brasil é promissor e é caracterizado como um dos agronegócios que mais movimentam a economia do país [19]. A pecuária bovina é considerada uma das principais atividades econômicas, porém apresenta entraves na cadeia produtiva, como a ocorrência de enfermidades que podem influenciar no crescimento, desempenho, produtividade e, em casos extremos, ocasionar a morte de animais, além de demandar altos custos com tratamentos [22].

Dentre os principais ectoparasitos dos bovinos, a *Haematobia irritans*, pode representar grande impacto negativo na economia das propriedades leiteiras, pois prejudica no repouso adequado e alimentação dos animais devido às altas infestações [12].

O controle químico ainda é a forma mais utilizada para controle desse ectoparasito, porém tem sido cada vez menos eficiente, devido à seleção de populações resistentes aos diversos fármacos disponíveis no mercado [22]. O uso indiscriminado desses medicamentos,

além de provocar danos ao meio ambiente, pode elevar os custos da produção e permitir o acúmulo de resíduos na carne e no leite [33].

Pouco se conhece sobre a ocorrência e práticas de controle da mosca-dos-chifres em rebanhos bovinos criados em regiões tropicais semiáridas. Este estudo diagnosticou as práticas de manejo para o controle de *Haematobia irritans* em rebanhos bovinos no Norte de Minas Gerais.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no período de março 2013 a maio de 2014, nos municípios de: Bocaiúva, Engenheiro Navarro, Francisco Dumont, Francisco Sá, Icaraí de Minas, Juramento, Montes Claros, Pedras de Maria da Cruz, São Francisco e Varzelândia, no Norte de Minas Gerais (Tabela 01).

Essa mesorregião está localizada a aproximadamente 16° 44' de latitude sul, 43° 51' de longitude leste de *Greenwich* e 465 metros de altitude. O clima é caracterizado como As. Possui período chuvoso em dezembro, janeiro e fevereiro, marcada por uma longa estação seca de maio a setembro, temperaturas médias anuais que variam entre 22 a 24°C e pluviosidade média anual de 1000 a 1200 mm [2].

Foram visitadas 62 propriedades rurais produtoras de leite. Para a escolha dessas fazendas, além da localização geográfica, foram visitadas aquelas que apresentavam relatos de infestações por *Haematobia irritans* e *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*.

Questionários semiestruturados foram aplicados, para se obter informações quanto às características das propriedades (localização, tamanho e tipo do rebanho), conhecimentos sobre a epidemiologia da mosca-dos-chifres e práticas adotadas para o controle desses parasitos, tais como: momento da aplicação dos produtos inseticidas, frequência de tratamento do rebanho, produtos utilizados, modo de aplicação, número de animais tratados, critérios de escolha e substituição dos inseticidas (ANEXO A).

Os dados obtidos foram tabulados em tabelas de contingência e analisados utilizando-se o teste do Qui-quadrado, considerando-se significância de 5%, no pacote estatístico *Saeg* 9.1. Posteriormente os produtores foram orientados em relação ao controle da mosca-dos-chifres com a distribuição de informativos técnicos e veiculação de programa de vídeo em programas de televisão.

RESULTADOS

Características dos rebanhos e propriedades avaliadas

Nas 62 propriedades avaliadas, foi verificada a exploração exclusiva para bovinocultura de leite em 67,7% e atividade mista entre bovinocultura de leite e corte para 29,1% delas. Apenas 3,2% das fazendas dedicavam-se a outras atividades além da bovinocultura, como por exemplo, fruticultura e horticultura. O sistema de criação predominante era o extensivo, representando 58% das fazendas, seguido pelo semiconfinado (37%), com animais criados a

pasto na época das chuvas e confinados no período da seca, em 4,84% das propriedades os animais eram criados totalmente confinados.

Quanto à composição da pastagem, em 50% verificou-se *Brachiaria* spp., como gramínea predominante, por ser mais resistente às características edafoclimáticas adversas da região. Em 37,9% as pastagens possuíam composição com *Panicum maximum* ou *Cynodon dactylon*, onde o pastejo rotacionado era utilizado por 61,3% das propriedades avaliadas, assim como a divisão de piquetes e a divisão por faixa etária do rebanho era adotada em 96,8%.

A composição racial do rebanho nas fazendas era principalmente o mestiço de origem desconhecida, representando 77% dos animais avaliados (Tabela 02). No presente estudo foi verificada maior incidência de infestação por moscas-dos-chifres em bovinos adultos e 23,6% dos produtores relataram que ocorriam infestações em todo o rebanho, não diferindo por categoria, situação verificada em propriedade com altas infestações (Tabela 03). Foi relatado que 52,5% das propriedades continham besouros coleópteros coprófagos; 44% dizem não existir na região e 3,4% não o conhecem.

Em 32,2% das propriedades visitadas, o esterco das instalações era destinado à capineira e 27,41% ao canavial mais capineira. Apenas 17,7% das propriedades não adotavam algum manejo em relação ao destino do esterco, deixando-o a céu aberto ou mesmo nas próprias instalações (Tabela 04).

Os meses de novembro a março que representam o período de chuvas da região foram indicados como épocas de maior infestação de mosca-dos-chifres (77,19%) (Tabela 05).

Descrição dos produtos utilizados

Na tabela 06 encontra-se o perfil de sensibilidade à inseticidas nas diferentes propriedades avaliadas, observa-se uma frequência de utilização de piretroides na região Norte de Minas Gerais, o que pode favorecer a pressão de seleção de moscas resistentes para esses inseticidas. Dentre os inseticidas organofosforados, o princípio ativo mais utilizado na região Norte de Minas é o triclorfone algumas associações com diclorvós e clorpirifós. Neste estudo, 43,1% dos produtores utilizavam associações de piretroide ou organofosforado para o controle de moscas, sendo relatada alta eficácia. Em 3,9% das fazendas a ivermectina foi utilizada para controlar mosca-dos-chifres. Porém, a aplicação era realizada seguindo o calendário de vermifugação da propriedade.

Nas propriedades, 3,2% dos produtores da região Norte de Minas, utilizavam alho torrado no sal ou na ração dos animais, com objetivo de reduzir as infestações de mosca-dos-chifres. A homeopatia também era utilizada (3,9%) para controle de parasitoses, visando a menor concentração de resíduos químicos na carne ou no leite.

Constatou-se que em 66,1% das fazendas era utilizada a forma de aplicação *pour-on* para controle de mosca-dos-chifres, e 8,1% dos produtores associavam o *pour-on* com outra forma de aplicação (Figura 1). A pulverização foi a forma de aplicação utilizada em 7,5% das propriedades, geralmente como uso de bombas costais manuais.

DISCUSSÃO

Das propriedades avaliadas na região Norte de Minas Gerais foi verificado como sistema predominante de criação, o extensivo (58,16%), seguido de semi-confinado (37%) e confinado (4,84%). Esses resultados diferem dos observados para a mesma região, onde verificou-se adoção de 45% para extensivo e 46% para semi-intensivo [6].

A composição racial do rebanho nas fazendas avaliadas era principalmente o mestiço de origem desconhecida (77%) contendo maior proporção de genética de zebuínos o que poderia minimizar as infestações. O nível de infestação de mosca-dos-chifres é influenciado pela raça e cor da pelagem e na mesma raça cada indivíduo apresenta diferentes susceptibilidades para a mosca [11,23]. Bovinos taurinos são mais susceptíveis que os Zebuínos. Dessa forma, quanto menor a proporção de genética zebuína no rebanho, maior a infestação por moscas-dos-chifres [18].

No estado do Mato Grosso do Sul foi constatado maiores infestações por mosca-dos-chifres em bovinos mestiços, apresentando contagem média de 125 moscas por animal. Já na raça pura, Nelore, os autores observaram uma contagem média de 88 moscas [1]. Resultados similares foram relatados no município de São Carlos, estado de São Paulo ambos na região sudeste do Brasil, sendo observadas menores infestações em animais da raça Nelore se comparado aos mestiços [39,40]. Em São Gabriel do Oeste no Mato Grosso do Sul, avaliando as raças, ambas de pelagem escura, Aberdeen Angus e Devon, obtiveram também maiores infestações [24].

Comparando-se animais de diferentes cores de pelagens, foi verificado que animais de pelagem escura apresentaram contagens de moscas mais elevadas se comparados aos mais claros. Preferência justificada porque a pelagem escura reflete melhor a radiação solar, sendo esse o mecanismo utilizado pela mosca para localizar os hospedeiros [31]. Portanto, existe possibilidade de progresso genético para a seleção de bovinos resistentes a mosca-dos-chifres com o melhoramento e a seleção de animais menos susceptíveis às elevadas infestações do inseto [40].

Nesta pesquisa foi reportada maior infestação de moscas em bovinos adultos. A idade do animal influencia na intensidade das infestações, uma vez que, *Haematobia irritans* possuem preferência por bovinos adultos. As infestações são maiores em touros por possuírem maior número de glândulas sebáceas e maior concentração de testosterona, seguido por novilhos castrados, vacas e posteriormente, animais jovens [10]. Em estudos realizados em 2004 por Bianchin *et al.*, [11], em Campo Grande, Mato Grosso do Sul, avaliando infestação de mosca-dos-chifres em animais de 12, 24 e 36 meses de idade, foi observada maiores infestações naqueles indivíduos mais velhos quando comparado aos mais jovens, onde é sugerido que além da idade, o tamanho dos animais estaria relacionado ao número de moscas que os infestam. Esses resultados divergem daqueles descritos no mesmo estado em Cassilândia, onde foi relatado que a mosca apresenta preferência por determinado indivíduo, pois animais com maior número de moscas no início do estudo foram os mesmos em

todo o período experimental, independente de raça, idade, sexo ou cor da pelagem [23]. Dessa maneira, constata-se variação individual de infestação, podendo-se classificar os animais em resistentes e não resistentes ao parasitismo, e utilizar essa informação no manejo dos animais para diminuir a infestação das moscas e o uso de inseticidas [10].

O maior prejuízo observado em altas infestações ocorre porque o animal deixa de se alimentar em quantidade suficiente, pois passa muito tempo tentando se livrar das picadas, além de prejudicar a eficiência reprodutiva em touros [10].

Nesta pesquisa, os períodos de chuva na região correspondem aos meses de novembro a março [2], sendo a época mais frequentemente relatada para as infestações da mosca (Tabela 5). Resultados semelhantes foram descritos no Pantanal, indicando picos populacionais de moscas após o início e final da estação chuvosa, respectivamente de novembro a dezembro e de maio a junho [7]. Outros estudos também relataram que na época chuvosa ocorre aumento de infestação da mosca-dos-chifres em sistemas extensivos, associado ao aumento de temperatura ambiente e umidade, favorecendo o ciclo da mosca [1,16,21]. É importante conhecer a dinâmica populacional das moscas, pois essa informação permitirá estabelecer com maior precisão o programa de controle estratégico em épocas do aumento das infestações nos animais [43].

Foi verificada maior frequência de utilização de piretroides na região, a cipermetrina está presente na maioria das formulações disponíveis no mercado, justificando a maior utilização de inseticidas com essa base para o controle da mosca-dos-chifres [29,32]. Em outro estudo foi comprovada a eficácia de cipermetrina para o controle de mosca-dos-chifres, sendo efetivo em até 35 a 42 dias após o tratamento dos animais [35]. A resistência para a classe de piretróides no Brasil, na maioria das populações de moscas avaliadas em 14 estados e no Distrito Federal, seria suficiente para reduzir a eficácia de produtos dessa classe, comprometendo o controle [8]. Assim a resistência aos piretroides pode ser explicada pela utilização constante e indiscriminada de produtos químicos dessa classe [34].

A utilização de produtos organofosforados parece ser indício de resistência aos piretroides e da necessidade de mudança do produto usado para controle [14]. Organofosforados apresentaram 100% de eficácia no controle da mosca, quando utilizados brincos impregnados com 40% de diazinon com melhora no ganho de peso, pois animais livres de estresse e espoliação parasitária dispõem maior tempo na alimentação [41].

O tratamento dos animais deve ser baseado na quantidade de moscas e no comportamento inquieto dos animais. O controle pode ser realizado juntamente com outros manejos, como vacinações, castrações e vermifugações [32]. A ivermectina pode ser eficaz mesmo em baixas concentrações para controle de larvas de dípteros, inibindo o desenvolvimento de pupas ou deformando-as [3].

Em um estudo *in vivo*, a utilização de derivados da lactona macrocíclica manteve os bovinos livres da infestação por moscas no 3º dia pós-tratamento ao 14º dia, principalmente ao usar ivermectina e abamectina [30]. No Brasil, a doramectina injetável reduziu a infestação por mosca-dos-chifres em bovinos, sendo verificado o melhor controle entre os dias 4 e 21, sendo

que a maior eficácia (84,4%) ocorreu no 4º dia pós-tratamento, já na Argentina, este período correspondeu os dias 1 e 14, onde a maior eficácia (97,3%) de controle foi obtida no 1º dia pós-tratamento [25]. Eprinomectina foi eficaz no controle de *H. irritans* e dentre as lactonas macrocíclica, somente essa molécula poderá ser empregada em vacas em lactação em programas estratégicos de controle de mosca, pois não apresenta carência para o consumo do leite ou da carne [36]. Em Louisiana nos Estados Unidos, pesquisas foram realizadas no intuito de avaliar os efeitos combinados do controle de mosca-dos-chifres e nematódeos gastrintestinais, sendo demonstrado melhora na relação vaca-bezerro, no crescimento do bezerro pré-desmame, e os animais desmamados apresentaram até 10 quilos mais pesados [13].

De acordo com relatos dos produtores, ocorria alta eficiência das associações para controle das moscas. Esse resultado poderia justificar-se, pela presença de diversos princípios ativos com diferentes mecanismos de ação desses fármacos. A limitação no uso dessas associações, entretanto, é que nem sempre os compostos químicos contidos no fármaco agem de forma simultânea, podendo favorecer a seleção de parasitos resistentes aos diferentes inseticidas presentes nessas formulações [15].

Com o objetivo de reduzir o nível de infestação, 3,2% das propriedades avaliadas utilizavam alho torrado no sal ou ração dos animais. Entretanto em Santa Maria, Rio grande do Sul foi comprovado a ineficácia desse vegetal para o controle das moscas [26]. Resultados similares foram descritos ao adicionar 2% de alho à formulação mineral fornecida a vontade para bovinos [9].

No Norte de Minas, apenas 3,9% das propriedades utilizava a homeopatia como forma de controle de moscas. De acordo com a literatura, a forma homeopática fornecida continuamente no sal mineral ou na ração pode promover a interrupção do ciclo da mosca-dos-chifres nas fezes [5]. Em experimentos realizados na região de Feijó-SP com o uso de homeopatia (Fator C&MC®) observou-se redução no número de pulverizações para berne e mosca-dos-chifres de 1 banho/mês para 1 banho/ano [4]. Entretanto, não encontraram efeito positivo de produtos homeopáticos no desempenho e na redução de infestação por ectoparasitos [37,38]. É preocupante para esse tipo de aplicação a quantidade utilizada para cada animal, pois normalmente está abaixo ou acima das doses recomendadas para o produto atuar de maneira eficiente [34]. Desse modo, o controle da mosca tem sido feito de forma abusiva por parte dos produtores, com frequência de tratamentos acima do necessário, embasado na sequencia de utilização ou rotação inadequada de produtos. O agravamento do problema tende a ocorrer pela pressão de seleção exercida por curtos intervalos entre aplicações e uso inadequado dos produtos [29].

Na região Norte de Minas, em 44% das fazendas avaliadas, não foi relatado presença do besouro coleóptero coprófago. A introdução do besouro como forma de controle pode favorecer na redução de populações da mosca-dos-chifres, pois *D. gazella*, se alimenta da matéria orgânica presente nas fezes, além de auxiliar na aeração do bolo fecal, assim os ovos da mosca-dos-chifres ficam expostos à radiação solar, diminuindo a viabilidade de eclosão [17,20]. Porém, essa afirmação depende de uma abundância populacional do besouro nas pastagens [28]. É interessante que se mantenha a presença desse controlador natural no ambiente, inserindo-o ou reduzindo a utilização de avermectinas para controle de endoparasitos, uma vez que, esse medicamento é nocivo ao besouro. Essa permanência do besouro no ambiente é favorável à redução de infestações de moscas nos animais e menor utilização de produtos químicos para controle desses ectoparasitos.

Outros estudos tem reportado como controle biológico a utilização de cepas de fungos entomopatogênicos em soluções para aplicação em forma de pulverização ou mesmo na inclusão na ração em forma de pellets, para controle das larvas nas fezes, reduzindo de forma significativa às infestações de moscas e não prejudicando a saúde dos animais [27,41].

Com objetivo de prolongar a vida útil dos fármacos utilizados no Norte de Minas, é necessário conscientizar e capacitar os técnicos, funcionários e produtores para melhor utilização do controle químico e a implementação e incentivo de praticas de manejo preventivo e controle alternativo.

CONCLUSÃO

Os meses de novembro a março que correspondem ao período de chuvas no Norte de Minas Gerais é a época de maior infestação da mosca. Os produtos mais utilizados no controle são piretroides e associações contendo piretroides e organofosforados. Na maioria das fazendas avaliadas, as práticas de controle da mosca-dos-chifres são inadequadas e o uso de inseticidas é indiscriminado e sem nenhum critério técnico-científico, podendo favorecer a seleção de moscas resistentes.

Constatou-se nesta pesquisa a necessidade de estabelecer programas de controle consistentes que permitam reduzir as perdas causadas por esse parasita e evitar a seleção de insetos resistentes no rebanho.

Acknowledgements. Agradecemos o apoio financeiro da FAPEMIG, CNPq, CAPES, PRPq/UFMG e PROEX/UFMG.

REFERÊNCIAS

- 1 Almeida F.A., Basso F.C., Seno M.C.Z. & Valério Filho W.V. 2010. Dinâmica populacional da mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans*) em bovinos da raça Guzerá e mestiço em Selvíria, MS. Semina: Ciências Agrárias. 31 (1): 157-162.

- 2 **Alvares C.A., Stape J.L., Sentelhas, P.C., Gonçalves J.L.M & Spavarovek, G. 2014.** Koppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*. 22 (6): 711-728.
- 3 **Ambrós C.M.G. & Prado A.P. 2010.** Resistência à ivermectina em populações de *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) provenientes de granjas de galinhas poedeiras. *Arquivo do Instituto Biológico*. 77(2): 239-244.
- 4 **Arenales M.C. 2001.** Estratégias de conversão para sistemas de produção de leite orgânico: homeopatia. In: Fernandes, E. N.; Bressan, M.; Vilela, D. (Eds.) *Produção orgânica de leite no Brasil*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite. p. 39-47.
- 5 **Arenales M.C. 2002.** Homeopatia em gado de corte. I Conferência virtual global sobre *Produção Orgânica de Bovinos de Corte*. Embrapa Pantanal, Corumbá – MS.
- 6 **Azevedo R.A., Felix T.M., Pires Júnior O.S., Almeida A.C. & Duarte E.R. 2011.** Perfil de propriedades leiteiras ou com produção mista no Norte de Minas Gerais. *Revista Caatinga*. 24 (1): 153-159.
- 7 **Barros A.T.M., Ismael A.P.K. & Gomes E.M. 2002.** Dinâmica Populacional da Mosca-dos-Chifres no Pantanal. *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento*. Embrapa Pantanal, Corumbá. 18p.
- 8 **Barros A.T.M. 2004.** Situação da resistência da *Haematobia irritans* no Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia. Vet.* 13, suplemento 1.
- 9 **Bianchin I., Feijó G.L.D., Gomes A. & Vaz E.C. 1998.** Eficiência do pó de alho – *Allium sativum* L. - no controle dos parasitos dos bovinos. Embrapa gado de corte, Campo Grande, MS. Disponível em: <<http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/bp/bp08/03introducao.html>>. Acesso em: 21 abr. 2014.
- 10 **Bianchin I. & Alves R.G.O. 2002.** Mosca-dos-chifres, *Haematobia irritans*: comportamento e danos em vacas e bezerros Nelore antes da desmama. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 22 (3): 109-113.
- 11 **Bianchin I., Koller W.W., Alves R.G.O & Detmann E. 2004.** Efeito da mosca-dos-chifres, *Haematobia irritans* (L.) (Diptera: Muscidae), no ganho de peso de bovinos Nelore. *Ciência Rural*. 34 (3): 885-890.
- 12 **Biegelmeier P., Nizoli L.Q., Cardoso F.F & Dionello N.J.L. 2012.** Aspectos da resistência de bovinos ao carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. *Archivos de Zootecnia*. 6: 1-11.
- 13 **DeRouen, S.M., Miller, J.E., Foil, L.D & Gentry, G.T. 2009.** Control of horn flies (*Haematobia irritans*) and gastrointestinal parasites and its relation with cow-calf performance. *Veterinary Parasitology* 162: 320–326.

- 14 Domingues L.N., Bello A.C.P.P., Cunha A.P. Leite P.V.B., Barros A.T.M. & Leite R.C. 2012.** Caracterização do controle de *Haematobia irritans* e *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* no Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, Minas Gerais. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 32 (12): 1246-1252.
- 15 Furlong J., Martins J.R. & PRATA M.C.A. 2007.** O carrapato dos bovinos e a resistência: temos o que comemorar? *Hora Veterinária*. 27 (159): 1-7.
- 16 Guimarães G. 2013.** Atenção à mosca-dos-chifres. *Tribuna do Sudeste*. Disponível em: <http://tribunadosudoeste.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=4296:atencao-a-mosca-dos-chifres&catid=28:agronegocio>. Acesso em: 16 abr. 2014.
- 17 Honer M.R., Bianchin I. & Gomes A. 1990.** EMBRAPA prepara ataque à mosca do chifre. *Jornal Pecuária*. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/41919/1/API-Mosca.pdf>>. Acesso em: 16 abr. 2014.
- 18 Honer M.R. & Gomes A.O. 1992.** Manejo integrado da mosca dos chifres, berne e carrapato em gado de corte. *Embrapa Gado de Corte. Circular Técnica*, 22. Campo Grande. Disponível em: <<http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/ct/ct22/>>. Acesso em: 25 out. 2013.
- 19 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 2015.** Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/ppm/default.asp?o=25&i=P>>. Acesso em 15 out. 2015.
- 20 Koller W.W., Gomes A., Flechtmann C.A.H., Rodrigues S.R., Bianchin I. & Honer M.R. 1997.** Ocorrência e sazonalidade de besouros copro/necrófagos (Coleoptera; Scarabaeidae), em massas fecais de bovinos, na região de Cerrados do Mato Grosso do Sul. *Embrapa gado de corte, Mato Grosso do Sul*. 48: 1-5.
- 21 Lima, L.G.F., Perri, S.H.V & Prado, A.P. 2003.** Variation in population density of horn flies (*Haematobia irritans*) (L.) (Diptera: Muscidae) in Nelore cattle (*Bos indicus*). *Veterinary Parasitology*. 117: 309–314.
- 22 Maciel W.G., Lopes W.D.Z., Cruz B.C., Teixeira W.F.P., Felippelli G., Sakamoto C.A.M., Fávero F.C., Buzzulini C., Soares V.E., Gomes L.V.C., Bichuette M.A. & Costa A.J. 2015.** Effects of *Haematobia irritans* infestation on weight gain of Nelore calves assessed with different antiparasitic treatment schemes. *Preventive Veterinary Medicine*. 118 (1):182 - 186.
- 23 Marques R.P., Sousa-Polezzi R.C., Toscano L.C. & Campos C.F. 2008.** Flutuação populacional de mosca-dos-chifres tratadas e não-tratadas com inseticidas em Cassilândia-MS. *Agrarian*. 1 (1): 117-132.
- 24 Martins J.R., Porciúncula J.A. & Vieira M.I.B. 2002a.** Dinâmica populacional da mosca-dos-chifres, *Haematobia irritans* (Diptera: Muscidae), em São Gabriel, região centro-oeste do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*. 11 (2): 99-101.

- 25 Martins J.R., Volpogni M.M., Castelli M.E. & Guglielmone A.A. 2002b.** Ação da Doramectina injetável sobre *Haematobia irritans* em bovinos naturalmente infestados: resultados de observações simultâneas no Brasil e Argentina. *Ciência Rural*. 32 (4): 633-636.
- 26 Massariol P.B., Olivo C.J., Meiners G.R., Agnolin C.A., Aguirre P.F., Machado P.R., Vendrame T. & Steinwandter, E. 2007.** População de moscas-dos-chifres em vacas da raça Holandesa submetidas a diferentes níveis de alho na alimentação. *Revista Brasileira em Agroecologia*. 2 (2): 1378-1380.
- 27 Mochi, D.A., Monteiro, A.C., Simi, L.D. & Sampaio, A.A.M. 2009.** Susceptibility of adult and larval stages of the horn fly, *Haematobia irritans*, to the entomopathogenic fungus *Metarhizium anisopliae* under field conditions. *Veterinary Parasitology* 166:136–143.
- 28 Monção O.P., Quadros D.G., Oliveira D.N.S., Almeida R.G., Bezerra A.R.G. & Mauricio I.S. 2011.** Importância agronômica de coleópteros coprófagos. *Enciclopédia Biosfera – Centro científico Conhecer*. 7(12): 1-8.
- 29 Oliveira A.A.A., Azevedo H.C., Melo C.B. & Barros A.T.M. 2006a.** Suscetibilidade da mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans*) a inseticidas nos tabuleiros costeiros de Alagoas, Bahia e Sergipe, Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*. 15 (2): 65-70.
- 30 Oliveira G.P., Freitas A.R., Mapeli E.B., Silveira D.M., Gomes R.A. & Graminha E.B.N. 2006b.** Atividades do endectocidas abamectina, doramectina, moxidectina e ivermectina no controle do *Bhoophilusmicroplus* e *Haematobia irritans* em bovinos, em São Carlos (SP). *Revista de Ciências Agrárias*. 46: 41-52.
- 31 Pruettt J.H., Steelmanb C.D., Miller J.A., Pounda J.M. & Georgea J.E. 2003.** Distribution of horn flies on individual cows as percentage of the total hornfly population. *Vet. Parasitol.* 116: 251–258.
- 32 Rodrigues S.R., Sanches C.S., Fialho E.M.L.M., Ismael A.P.K. & Barros A.T.M. 2002.** Comercialização e Uso de Produtos Inseticidas para Controle da Mosca-dos-Chifres em Aquidauana, MS. *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento*. Embrapa Pantanal. 23 p.
- 33 Rübensam G., Barreto, F., Hoff R.B., Pizzolato T.M. 2013.** Determination of avermectin and milbemycin residues in bovine muscle by liquid chromatography-tandem mass spectrometry and fluorescence detection using solvent extraction and low temperature cleanup. 29: 55-60.
- 34 Saueressig T.M. & Barros A.T. 2003.** Diagnóstico da susceptibilidade de populações da mosca-dos-chifres a inseticidas em Goiás, Tocantins e Distrito Federal. *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento*. Embrapa Cerrados. 16p.

- 35 Scott F.B., Martins I.V.F., Coumendouros K. & Grisi L. 2002.** Eficácia mosquicida do piretroide Zetacipermetrina no controle de *Haematobia irritans* em bovinos. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária. 11 (1): 39-41.
- 36 Scott F.B., Comendouros K., Martins I.V.F., Grisi L., Souza C.P. Fernandes J.I. & Vieira V.P.C. 2008.** Eficácia mosquicida da eprinomectina no controle de *Haematobia irritans* em bovinos. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária. 17: 75-77.
- 37 Signoretti R.D., Veríssimo C.J., Souza F.H.M., Garcia T.S., Oliveira E.M., Souza K.G. & Mourão G.M. 2008.** Desempenho e infestação por parasitos em machos leiteiros suplementados com sal proteinado com ou sem os medicamentos homeopáticos. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária. 17: 40-44.
- 38 Signoretti R.D., Veríssimo C.J., Dib V., Souza F.H.M., Garcia T.S. & Oliveira E. M. 2013.** Desempenho e aspectos sanitários de bezerras leiteiras que receberam dieta com ou sem medicamentos homeopáticos. Arquivos do Instituto Biológico - São Paulo. 80(4): 387-392.
- 39 Silva A.M., Alencar M.M., Regitano L.C.A. & Oliveira M.C.S. 2004.** Estudo da infestação de fêmeas bovinas de diferentes grupos genéticos por ectoparasitas. V Simpósio da Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal. Pirassununga, SP, (Resumo). Disponível em: <<http://www.sbmaonline.org.br/anais/v/trabalhos/pdfs/bc024.pdf>>. Acesso em: 15
- 40 Silva A.M., Alencar M.M., Regitano L.C.A. & Oliveira M.C.S. 2010.** Infestação natural de fêmeas bovinas de corte por ectoparasitas na Região Sudeste do Brasil. R. Bras. Zoot. 39 (7): 1477-1482.
- 41 Vechiato T.A.F., Cassol D.M.S., Rezende M.L.G., Moura R.L. & Massari P.J. 2013.** Avaliação do brinco mosquicida à base de Diazinon 40% no controle da mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans*) em bovinos criados em sistema extensivo. A Hora Veterinária. 191: 32-35.
- 42 Velasco, E.G., Gutiérrez, R. L., Vázquez, C.C., Rubio, A.P., Sahagún, C.A.A., Chi, M.M.O., Vivas, R.I.R & Lara, D.C. 2015.** Efficacy of entomopathogenic fungi (Ascomycetes: Hypocreales) against adult *Haematobia irritans* (Diptera: Muscidae) under stable conditions in the Mexican dry tropics. Veterinary Parasitology 209: 173–178.
- 43 Zimmer C. R., Araújo D.F. & Ribeiro P.B. 2010.** Flutuação populacional de muscídeos (Diptera: Muscidae) em bovinos e sua distribuição sobre o corpo do gado de leite, em Capão do Leão, RS, Brasil. Ciênc. Rural. 40 (3): 604-610.

LEGENDAS

Tabela 01- Distribuição e coordenadas geográficas dos municípios avaliados no Norte de Minas Gerais

Tabela 02. Caracterização racial de bovinos leiteiros em propriedades no Norte de Minas Gerais

Tabela 03 - Categoria de bovinos com maior infestação de mosca-dos-chifres em propriedades leiteiras no Norte de Minas Gerais

Tabela 04 - Destino dos dejetos das instalações de criação de gado leiteiro do Norte de Minas Gerais

Tabela 05 - Meses de maiores infestações de mosca-dos-chifres em propriedades de bovinos leiteiros no Norte de Minas Gerais

Tabela 06 - Produtos comerciais utilizados para controle de *Haematobia irritans* em 47 propriedades de gado leiteiro no Norte de Minas Gerais

Figura 01. Forma de aplicação de inseticidas em propriedades de criação de gado leiteiro no Norte de Minas Gerais para o controle de *Haematobia irritans*

LISTA DE TABELAS

Tabela 01. Distribuição e coordenadas geográficas dos municípios avaliados no Norte de Minas Gerais.

Município	Número de propriedades	Latitude	Longitude
Bocaiúva	7	- 17°06'28"	-43°48'54"
Engenheiro Navarro	1	-17°16'47"	-43°57'00"
Francisco Dumont	3	-17°31'33"	-44°23'42"
Francisco Sá	1	-16°47'61"	-43°48'86"
Icaraí de Minas	10	-16°17'39"	-44°74'83"
Juramento	24	-16°84'81"	-43°58'67"
Montes Claros	9	-16°73'50"	-43°86'22"
Pedras de Maria da Cruz	2	-15°60'58"	-44°39'19"
São Francisco	3	-15°94'89"	-44°86'44"
Varzelândia	2	-15°70'17"	-44°02'72"

Fonte: <<http://www.apolo11.com/latlonphp?uf=mg>> Acesso em 23 maio 2014.

Tabela 02. Caracterização racial de bovinos leiteiros em propriedades no Norte de Minas Gerais.

Composição racial	Número de observações	Frequência (%)
Mestiço desconhecido	47*	77,05
7/8 Holandês-Gir	2	3,28
1/2-7/8 Holandês-Gir	9	14,75
1/2-3/4 Holandês-Gir	2	3,28
Holandês puro por cruza	1	1,64
Total	61	100

* Composição racial com maior frequência pelo teste do quiquadrado a 5% de significância.

* Em uma propriedade não foi possível obtenção de dados precisos quanto à composição racial

Tabela 03. Categoria de bovinos com maior infestação de mosca-dos-chifres em propriedades leiteiras no Norte de Minas Gerais.

Categoria	Número de observações	Frequência (%)
Animais adultos	41*	74,54
Animais jovens	1	1,82
Todas as categorias	13	23,64
Total	55	100

* Categorias com maiores frequências de infestação pelo teste do quiquadrado a 5% de significância.

* Em sete propriedades não foi possível obtenção de dados precisos quanto a categoria dos bovinos por falta de controle zootécnicos nas propriedades.

Tabela 04. Destino dos dejetos das instalações de criação de gado leiteiro do Norte de Minas Gerais.

Destino dos dejetos	Número de observações	Frequência (%)
Esterqueira	3	4,83
Canavial	7	11,30
Capineira	20*	32,2*
Céu aberto	11	17,74
Canavial + Capineira	17*	27,41*
Horta	3	4,83
Esterqueira + Capineira	1	1,61
Total	62	100

* Destino dos dejetos com maiores frequências pelo teste do quiquadrado a 5% de significância.

Tabela 05. Meses de maiores infestações de mosca-dos-chifres em propriedades de bovinos leiteiros no Norte de Minas Gerais.

Meses	Observações	Frequência (%)
Novembro a Março	44*	77,19
Abril a Outubro	13	22,81
Total	57	

* Meses de maior infestação pelo teste do quiquadrado a 5% de significância.

* Em cinco propriedades não foi possível obtenção de dados precisos quanto aos meses mais frequentes de infestação de mosca-dos-chifres por falta de controle zootécnico nas propriedades.

Tabela 06. Produtos comerciais utilizados para controle de *Haematobia irritans* em 47 propriedades de gado leiteiro no Norte de Minas Gerais.

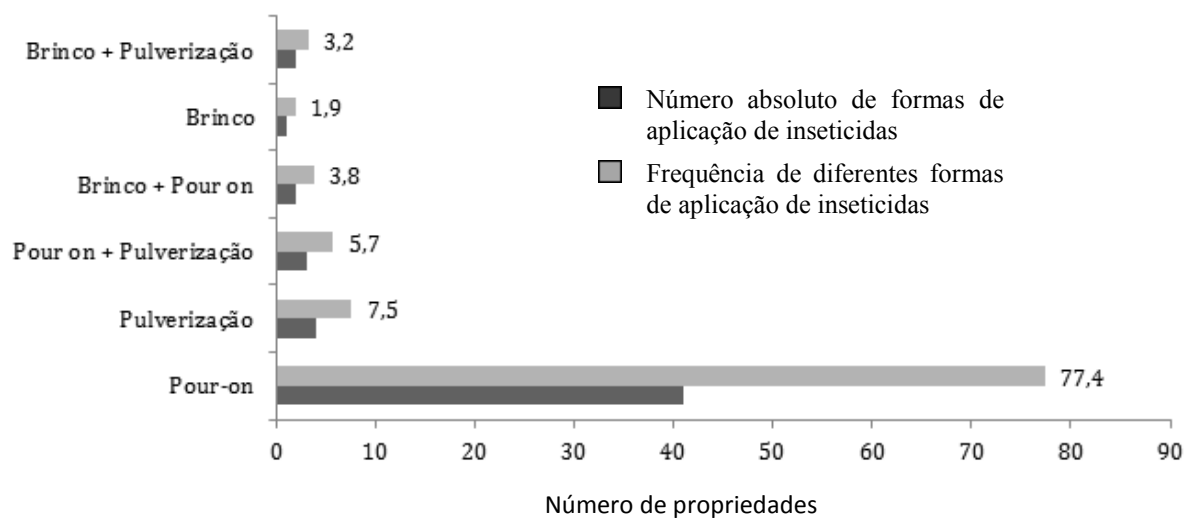
Classe do produto	Observações	Frequência (%)
Piretroide	22*	43,13
Cipermetrina	21	41,17
Deltametrina	1	1,96
Organofosforado	1	1,96
Triclorfon		
Amitraz	1	1,96
Avermectina	2	3,93
Ivermectina		
Fenilpirazol	1	1,96
Homeopático	2	3,93
Associações	22*	43,13
Piretroide		
Cipermetrina + Clorpirifós + Citronelal	17	33,4
Cipermetrina + Diclorovinildimetil fosfato (DDVP)	2	3,9
Cipermetrina + Ethion	2	3,9
Cipermetrina + Clorpirifós + Butóxido de piperonila	1	1,9
Organofosforado	1	1,9
Diclorvós + Clorpirifós	1	1,9
Total	51	100

* Classe de produtos utilizados com maior frequência pelo teste do qui quadrado à 5% de significância.

*Frequência= n° propriedades que utilizam o produto comercial/n° total de produtos utilizados no Norte de Minas

* O número de propriedades difere do número total de observações devido à utilização de mais de um produto para controle da mosca nas propriedades.

Figura 01. Forma de aplicação de inseticidas em propriedades de criação de gado leiteiro no Norte de Minas Gerais para o controle de *Haematobia irritans*.



ANEXO A**QUESTIONÁRIO para Diagnóstico e Capacitação para o Controle do Carrapato Bovino em Rebanho Leiteiro no Norte de Minas Gerais****1- Caracterização da propriedade**

Nome da propriedade _____

Proprietário _____

Localização _____

Área da propriedade: _____

Exploração principal: () leite () mista () outras

Caracterização racial do rebanho: () mestiço de origem desconhecida

() mestiço de origem conhecida () 1/2 () 3/4 () 7/8 () HPC () HPO ()

outros - Raças envolvidas no cruzamento: _____

Número de animais: _vacas () novilhas () bezerras ()

Sistema de exploração: () Confinado () Semi-confinado () Extensivo

Destino dado aos dejetos: () Esterqueira () Cana () Capineira () Céu aberto

2- Alimentação e pastagem

Composição _____ da _____ pastagem:

Divisão em piquetes: () Sim () Não

Pastejo rotacionado: () Sim () Não

Divisão por categorias: () Não () Sim - Categorias

Lotação _____

3- Controle de carrapato

Em qual época do ano os animais são mais acometidos?

Qual categoria apresenta maiores índices de infestações?

Como é feito o controle do carrapato?

Qual carrapaticida é utilizado? Nome comercial e base. Qual a forma de aplicação?

Alguma medida preventiva é utilizada contra a infestação do carrapato? Qual?

Existem Galinhas caipiras () e Garças boiadeiras () junto com os bovinos

Informações relevantes

Mosca do Chifre

Quais os meses mais frequentes que elas causam infestação?

Quais os animais são mais acometidos?

Qual a forma de controle dessas moscas. Produto utilizado, base comercial e forma de aplicação, frequência de aplicação.

Existe o besouro rola bosta? _____

Informações relevantes _____

**CAPÍTULO 3 - DIAGNÓSTICO DO CONTROLE E EFICÁCIA DE ACARICIDAS PARA O
CARRAPATO BOVINO NO SEMIÁRIDO DO NORTE DE MINAS GERAIS**

(CAPÍTULO REDIGIDO DE ACORDO COM AS NORMAS DA REVISTA ACTA SCIENTIAE
VETERINARIAE – publicado em 15 de abril de 2015)

Diagnóstico do controle e eficácia de acaricidas para o carrapato bovino no Semiárido do Norte de Minas Gerais

Diagnosis of the Control and Efficacy of Acaricides to Bovine Tick in the Semiarid of North of Minas Gerais

Juliana Campos Carneiro, Evely Giovanna Leite Costa, Viviane de Oliveira Vasconcelos, Neide Judith Faria de Oliveira & Eduardo Robson Duarte

Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Campus Regional de Montes Claros, Montes Claros, MG, Brazil. CORRESPONDENCE: E.R. Duarte [duartevet@hotmail.com - Tel.: +55 (38) 2101-7707]. Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais, Av. Universitária nº 1000. Bairro Universitário. CEP 39400-006 Montes Claros, MG, Brazil.

ABSTRACT

Background: Among the major ectoparasites of farm animals, *Rhipicephalus microplus* is the largest negative impact on the economy of dairy farms. The spread of this mite is higher in tropical countries such as Brazil, and in cattle with predominance of taurine. The use of acaricides is most effectively used in their control, however, inadequate management has contributed to the selection of resistant populations to products available in the market. Little is known about the control and resistance to these products for cattle in semi-arid conditions. Thus, we aimed to evaluate the management practices used to control in dairy herds in semiarid region of northern Minas Gerais, checking the sensitivity of *R. microplus* to different acaricides.

Materials, Methods & Results: A total of 62 properties located in nine municipalities in northern Minas Gerais were visited. Bocaiúva, Francisco Drumont, Francisco Sá, Icaraí de Minas, Juramento, Montes Claros, Pedras de Maria da Cruz, São Francisco and Varzelândia. The sensitivity of the ticks from cattle herds with high infestations was evaluated using the technique of biocarrapaticidograma. Semi-structured questionnaires were applied to characterize breeding systems, racial composition of the flock, season of greatest infestation, active ingredients used in tick control, forms of application of acaricides and the general management of the farm. The predominant type of exploitation was the dairy cattle representing 67.7% of the farms. The extensive system was predominant (58.06%) and crossbred animals were predominant, representing 77.1%. Most of the properties (93.54%), the practices of control of the cattle tick were not adequate and only one of them realized the strategic control. The months from November to March, representing the rainy season in the region, accounted for the greatest era of the cattle tick infestations for 56.5% of the properties.

Discussion: As the products used in the control, cypermethrin was the most frequently used (35.5%) followed by the association of active principle with chlorpyrifos and citronellal (25%). As for the sensitivity analysis of the ticks were evaluated four acaricide amitraz and suppose and

showed greater efficacy with 99.8 and 86.1%, respectively. In all the studied properties was verified reduced acaricide efficacy for at least one of the active ingredients tested. Thus there was resistance in populations of *R. microplus* to amitraz principles, deltamethrin or association of cypermethrin and chlorpyrifoscitronal, ranging from herds in northern Minas Gerais. Strategic control and alternative measures should be implemented to minimize the use of tick pesticides, reducing the selection pressure.

Keywords: dairy cattle, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, acaricides, chemical control, resistance.

Descritores: bovinos leiteiros, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, acaricidas, controle químico, resistência.

INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores produtores de leite e derivados do mundo e tem apresentado constante crescimento na produção. Possui o terceiro maior rebanho, com aproximadamente 209.5 milhões de bovinos [17,25]. Entretanto, o país apresenta redução da eficiência produtiva relacionada às ectoparasitoses [16].

Dentre os principais ectoparasitos, o carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* apresenta maior impacto negativo na economia das propriedades leiteiras estando relacionado principalmente à veiculação de agentes das tristezas parasitárias [16].

A disseminação desse ácaro é maior em regiões de clima tropical, favorecendo sua reprodução durante quase todo o ano. Na região Sudeste do Brasil, a sobrevivência ocorre em níveis mais que suficientes para causar perdas significativas [12,16].

O controle químico ainda é a forma mais eficaz de controle desse ectoparasito, porém tem sido cada vez menos eficiente [15]. O uso incorreto e indiscriminado dos produtos pode acelerar a seleção de populações de carrapatos resistentes às diferentes substâncias químicas [11].

Dessa forma, são necessárias pesquisas para conhecer o perfil de resistência aos carrapaticidas em diferentes regiões, com a finalidade de prevenir ou retardar a seleção de carrapatos resistentes. Neste estudo, objetivou-se avaliar as práticas de manejo utilizadas no controle em rebanhos leiteiros na região Norte de Minas Gerais, verificando a sensibilidade do *R.(B.) microplus* a diferentes acaricidas.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado em 62 propriedades localizadas em nove municípios na região norte de Minas Gerais: Bocaiúva, Francisco Drumont, Francisco Sá, Icaraí de Minas, Juramento, Montes Claros, Pedras de Maria da Cruz, São Francisco e Varzelândia (Tabela 01). Para a escolha das propriedades, além da localização geográfica, foram considerados relatos de infestações do carrapato.

Foram realizadas visitas nas propriedades rurais durante o período de março a maio dos anos de 2012 e 2013. Um questionário semiestruturado foi utilizado para caracterizar os sistemas de criação, composição racial do rebanho, época de maiores infestação, princípios

ativos utilizados no controle do carrapato, formas de aplicação dos acaricidas e o manejo geral da fazenda.

Em seis propriedades com altas infestações foram realizadas coletas de teleóginas para a realização de biocarrapaticidogramas. As coletas foram realizadas após o período mínimo de 60 dias sem aplicação de carrapaticidas nos animais.

Perfil de sensibilidade a carrapaticidas

O presente trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Parasitologia do Instituto de Ciências Agrárias (ICA) da Universidade Federal de Minas Gerais. As teleóginas foram coletadas manualmente de bovinos naturalmente infestados. Após as coletadas, os carrapatos foram acondicionados em recipientes plásticos e transportados em caixas térmicas com gelo reciclado ao Laboratório de Parasitologia do ICA/UFMG.

As fêmeas ingurgitadas foram lavadas em água corrente, submetidas à secagem com papel absorvente e distribuídas em grupos homogêneos quanto à motilidade, integridade física e grau de ingurgitamento [18]. A distribuição ocorreu por ordem decrescente de massa para se obter pesos homogêneos entre os grupos. Em seguida, os grupos foram pesados em balança analítica e transferidos para placas de Petri 90x120mm, identificadas com o peso total das teleóginas, local da coleta e data do teste.

A eficácia das bases acaricidas comerciais foi testada com técnica do biocarrapaticidograma [8]. Utilizaram-se as fêmeas ingurgitadas, divididas em grupos de 10 indivíduos, sendo um controle negativo com água destilada e os demais com os carrapaticidas testados. Para análise dos perfis de sensibilidade, foram utilizados quatro produtos comerciais mais frequentemente utilizados na região: amitraz¹ 12,5 mg mL⁻¹, deltametrina¹ 25 mg mL⁻¹, associação² de 150 mg mL⁻¹ de cipermetrina, 250 mg mL⁻¹ clorpirifós e 10 mg mL⁻¹ de citronelal e supona³ (2 cloro-1-(2,4 diclorofenil) vinil dietil fosfato 50 mg mL⁻¹, diluídos de acordo com as recomendações de cada fabricante. A ivermectina foi também utilizada para aqueles rebanhos com histórico de utilização, com o objetivo de fornecer informações da eficácia para os produtores.

Os grupos de teleóginas foram submetidos ao banho com imersão em copos descartáveis contendo 10 mL das soluções dos tratamentos, mantendo-se o líquido em constante agitação durante cinco minutos. Após esse período, o excesso das soluções foi retirado usando-se papel absorvente, e as fêmeas foram alocadas para placas de Petri devidamente identificadas e incubadas em estufa BOD a 28°C ± 70% por 15 dias. As teleóginas foram monitoradas diariamente até o início da postura, durante três dias.

Após o término do período de 15 dias de postura, as massas dos ovos foram removidas de cada placa de Petri, pesadas em balança analítica e transferidas para seringas descartáveis de dois mL. Essas seringas foram vedadas com algodão hidrófilo e mantidas nas mesmas condições de incubação. Após 20 dias, a massa de ovos e larvas foi homogeneizada em água e detergente, em placas de Petri, para a análise da eclodibilidade. Foi promovida a

contagem das larvas e ovos não eclodidos em estereomicroscópio com aumento de 10 X. Todos os procedimentos foram realizados em triplicata. Para a avaliação da eficácia dos produtos foram empregadas as fórmulas descritas por Drummond *et al.* [8]:

$$\text{Eficiência Reprodutiva (ER)} = \frac{\text{Peso da massa dos ovos} \times \% \text{ Eclosão} \times 20.000^*}{\text{Peso das fêmeas}}$$

$$\text{Eficiência do Produto (EP)} = \frac{\text{ER Controle negativo} - \text{ER Produto} \times 100}{\text{ER Controle}}$$

Análises dos dados

A eficácia de cada tratamento foi calculada com base na ER do grupo controle com água destilada estéril e para a interpretação dos resultados, foram considerados como eficientes, os tratamentos com eficácia mínima de 95%, conforme legislação pertinente para a comercialização de carrapaticidas no Brasil [4]. Para cada rebanho, o experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado com três repetições. As eficácias dos produtos foram submetidas à análise de variância, as médias foram comparadas pelo teste Duncan ($P < 0,05$) no pacote estatístico Saeg 9.1.

As frequências dos dados referentes ao questionário foram comparadas pelo teste do qui-quadrado, com nível de significância de 5%, utilizando-se o mesmo pacote estatístico.

RESULTADOS

Caracterização dos rebanhos e das propriedades avaliadas

Das 62 propriedades avaliadas, 67,74% a exploração predominante era a bovinocultura de leite, 29,03% exerciam atividade mista entre bovinocultura de leite e corte e apenas 3,22% dedicavam-se a outras atividades além da pecuária. Verificou-se maior adoção do sistema extensivo, representando 58,06%, seguido pelo sistema semi-confinado (37,1%), que tem como característica os animais criados a pasto na época das chuvas e confinados no período da seca, e em 4,84% das propriedades, os bovinos eram criados totalmente confinados.

Dentre as propriedades, 50% apresentou o gênero *Brachiaria* como predominante na composição das pastagens e 37,9% tinham pastagens com composição mista, nas demais fazendas, predominavam *Panicum maximum* e *Cynodon sp.* O pastejo rotacionado e a divisão de piquetes não eram utilizados para 38,71% das propriedades avaliadas e o manejo de divisão por faixa etária dos animais era adotado em 96,77% dos rebanhos. A composição racial das propriedades era principalmente o mestiço de origem desconhecida, representando 77,05% (Tabela 02).

Os meses de novembro a março, que representam o período de chuvas na região, foram indicados como a época de maiores infestações do carrapato bovino (56,45% das propriedades). Apenas 6,45% das propriedades não apresentavam problemas com o parasito,

79,03% não realizavam nenhum tipo de medida preventiva e 14,51% realizavam algum tipo de medida de controle específica para o carrapato. Foi relatada maior incidência de infestação do carrapato nas vacas em lactação (70%) e 18,4% dos produtores relataram que ocorriam infestações em todo o rebanho não diferindo por categoria.

Os produtos carrapaticidas utilizados com maior frequência possuíam como princípio ativo a cipermetrina (35,53%). Verificou-se que 25% das propriedades utilizavam associações desse mesmo produto com clorpirifós e citronelal e em 18,42% dos rebanhos utilizava-se a ivermectina para o controle (Tabela 03).

Quanto às formas de aplicação dos acaricidas constatou-se que em 41,18% dos rebanhos utilizava-se a pulverização para controle, 19,61% utilizavam *pour-on*, para 13,73%, a forma injetável e 25,48% utilizavam mais de uma forma de aplicação.

Perfil de sensibilidade a carrapaticidas

Na tabela 04 encontra-se o perfil de sensibilidade aos carrapaticidas testados nos diferentes rebanhos.

No rebanho 01, os animais eram mestiços das raças Holandês e Gir, com composição genética $\frac{1}{2}$ a $\frac{7}{8}$ HG. O sistema de criação era o semiconfinado e de novembro a abril os animais eram criados em pasto, dividido em piquetes. No período da seca as vacas eram confinadas e alimentadas com silagem de sorgo e cana picada com ureia. Nessa propriedade não utilizava controle estratégico do carrapato bovino, apenas quando existiam altas infestações do parasito. Aplicava-se ivermectina *pour on* de descarte zero nas vacas em lactação e para os demais animais utilizava pulverização com associação de cipermetrina, clorpirifós e citronelal.

Os princípios amitraz, associação com cipermetrina, clorpirifós e citroneal e supona testados nesse rebanho promoveram maior eficácia (99,8%, 100% e 100% respectivamente) ($P < 0,05$).

No rebanho 02, a maioria dos animais eram Holandeses puros de origem e Holandeses puros por cruza, criados semiestabulados. Durante o dia permaneciam confinados e no período noturno eram direcionados para o pastejo rotacionado irrigado. Utilizava-se a pulverização de produto com associação de cipermetrina, clorpirifós e butóxido de piperonila. Os carrapaticidas supona e amitraz testados para esse rebanho demonstraram eficácia de 100% ($P < 0,05$).

O rebanho 03 era composto por animais com composição genética variada. Eram criados em pasto de *Brachiaria* em alta taxa de lotação. Não era empregado o controle estratégico e administrava-se um produto homeopático ao sal mineral. Os produtos Supona e a associação de cipermetrina, clorpirifós e citronelal demonstraram eficácias de 98,8% e 95,8% respectivamente ($P < 0,05$) para esse rebanho.

O rebanho 04 era composto por animais mestiços sem composição genética definida, criados a pasto e no período da seca eram suplementados com cana e uréia. O controle do carrapato era feito em conjunto com o controle de mosca-do-chifre utilizando produtos *pour on* a base de cipermetrina sem frequência de aplicação definida. Verificaram-se menores índices

de postura para amitraz, associação com cipermetrina, clorpirifós+citronelal ($P < 0,05$), a supona promoveu a completa inibição da eclodibilidade. Para esse rebanho recomendou-se um desses três carrapaticidas, pois apresentaram eficácia acima de 95%.

O rebanho 05 era composto por em sua maioria por animais mestiços Holandês e Gir, com maior proporção genética da raça Holandesa. O sistema de criação era a pasto no período chuvoso e confinado no período da chuva com alimentação na forma de dieta total. A base utilizada era o amitraz na forma de pulverização. Porém, quando testado apresentou uma eficácia de apenas 66,1%. Supona inibiu completamente a eclodibilidade e apresentou eficácia de 100%.

Para o rebanho 06, verificou-se que era composto por animais mestiços Holandês Gir, com composição genética $\frac{1}{2}$ a $\frac{7}{8}$ HG. O sistema de criação era o semi-confinado. No período da seca as vacas eram confinadas. Nessa propriedade não era utilizado o controle estratégico do carrapato bovino. Aplicava-se a pulverização com produtos a base de deltametrina ou ivermectina por via sistêmica para animais não lactantes, quando eram detectadas grandes infestações do parasito. Porém, quando essas bases forma testadas, proporcionaram eficácia de apenas 7,3% e 49,2% respectivamente.

As eficácias de amitraz, deltametrina e da associação de cipermetrina, clorpirifós e citronelal variaram significativamente entre os rebanhos avaliados. A menor eficiência foi verificada para deltametrina, que não foi efetivo em nenhum dos rebanhos avaliados. A eficiência máxima foi observada para os princípios amitraz, associação com cipermetrina, clorpirifós e citronelal e para supona (Tabela 05).

DISCUSSÃO

A composição racial das propriedades avaliadas era principalmente o mestiço de origem desconhecida (77,05%) contendo alguma proporção de zebuínos, o que pode minimizar as infestações. Bovinos da subespécie *Bos taurus indicus*, ou animais zebuínos, são mais resistentes ao carrapato *R. microplus*, quando comparados aos *Bos taurus taurus*, comumente denominados de europeus [1]. Nota-se que quanto maior a proporção de genética europeia nos cruzamentos, maior será a susceptibilidade ao ácaro [7].

Para o rebanho 01 os produtos que apresentaram eficácias iguais ou superiores a 95% e pertinentes com a legislação [4], foram a associação de cipermetrina, clorpirifós e citronelal e a bases supona e amitraz. Esses resultados diferem dos observados em estudos no Estado do Rio Grande do Sul onde verificou eficácia máxima de 68% e 88% para amitraz e para a associação, respectivamente [21]. Segundo os autores, a eficácia do amitraz pode ser justificada por esse acaricida não ser comumente utilizado nesse estado. Atualmente, o único grupo carrapaticida em que é possível a reversão da resistência é o das amidinas. Aproximadamente após 15 a 20 gerações de carrapatos sem a pressão de seleção com esses fármacos existe a possibilidade de reutilização desse acaricida para o controle químico nas propriedades [13].

A alta eficácia do produto com associação de carrapaticidas verificada no rebanho 01 pode ser justificada devido à mistura de princípios ativos com diferentes mecanismos de ação contida nessa formulação. A grande dificuldade nessas associações é que os princípios ativos devem agir concomitantemente, pois na maioria dos casos existe sinergismo que potencializa a eficácia carrapaticida [13].

Cipermetrina-diclorvos demonstrou níveis de eficácias aceitáveis frente às populações de *R. microplus* pesquisadas no município de Ilhéus, Bahia, Brasil. Entretanto o amitraz e a deltametrina apresentaram baixa eficácia [6]. Estudos realizados no município de Itamaraju na Bahia, Brasil foi possível observar eficácia máxima de 49,2%, para a cipermetrina e baixa eficácia para deltametrina e amitraz [24].

No rebanho 02, a associação de cipermetrina, clorpirifós e citronelal apresentou eficácia acaricida de apenas 35,8%, indicando que grande parte da população de *R. microplus* dessa propriedade apresentavam resistentes. Essa associação de carrapaticidas pode ser perigosa podendo favorecer a resistência a ambos os fármacos [13].

A deltametrina não foi eficaz apresentando eficácia de apenas 35,3%, o que está em acordo com Merlini & Yamamura [19] em 1998, que também constataram baixa eficácia para esse carrapaticida em estudo com animais Holandês no Estado do Paraná.

O grupo controle do rebanho 03 apresentou alto índice de postura, o que evidencia que o uso do produto de homeopatia não teria efeito sobre a inibição da postura das teleóginas, diferindo dos resultados obtidos por Arenale & Coelho [3] em 2002, que verificaram que o produto homeopático é um complemento no controle do carrapato. Para esse rebanho, apenas a supona e a associação com cipermetrina apresentaram eficácias pertinentes com a legislação. A presente pesquisa corrobora com os resultados obtidos em rebanhos da Embrapa Gado de Leite no município de Juiz de Fora, MG que verificaram para associação com cipermetrina 99,8% de eficácia, para deltametrina 15,3% e 41,2% para amitraz [13].

A alta eficácia verificada para o amitraz no rebanho 04 foi também constatada na região Sudeste do Brasil tanto para bovinos de leite da raça Holandesa como para bovinos de corte das raças Canchim, Nelore e seus cruzamentos com várias raças européias, com 99% de eficácia acaricida [10]. A alta eficácia da associação com cipermetrina, clorpirifós e citroneal verificada para nesse rebanho não foi adquirida no município de Itamaraju na Bahia, Brasil, que constatou eficácia de apenas 49,2% [24]. A baixa eficácia dos carrapaticidas foi verificada para deltametrina em rebanhos leiteiros no Estado do Rio Grande do Sul [9,22].

Amitraz, deltametrina e associação com cipermetrina não apresentaram eficácia acaricida adequada no rebanho 05. Nos rebanhos leiteiros no município de Ilhéus na Bahia, amitraz e a deltametrina não proporcionaram eficácias pertinentes com a legislação na maioria das populações do carrapato testadas ao contrário da cipermetrina que apresentou níveis aceitáveis de eficácia [6].

A baixa eficácia do amitraz também foi verificada no Estado do Rio Grande do Sul, na cidade de Juiz de Fora, em Minas Gerais e no Vale do Paraíba, Estado de São Paulo [5,13,20].

Diferentemente do que foi observado para o rebanho 5, na região Nordeste do Estado de São Paulo [23], estudos obtiveram ausência total de eclosão para associações contendo cipermetrina + clorfenvifós ou diclorovenil + clorfenvifós e eficácia superior a 95% diferindo dos resultados obtidos no estado do Mato Grosso do Sul com eficácia de apenas 57,74% para a associação [14].

A alta eficácia da supona verificadas nesta pesquisa é semelhante àquelas relatadas em Uberlândia, Minas Gerais [2] e no Rio Grande do Sul [6], onde pode-se verificar elevada eficácia para todas as amostras de *R. microplus* avaliadas.

A resistência a mais de uma classe de carrapaticida foi constatada para cinco dos seis rebanhos avaliados nesta pesquisa, o que é um dado preocupante para a escolha dos produtos a serem indicados no controle do carrapato na região Norte de Minas Gerais. A ocorrência de resistência múltipla à maioria das classes de carrapaticidas disponíveis no mercado foi observada para rebanhos leiteiros e de corte em 39 municípios pertencentes ao Estado do Mato Grosso do Sul [14].

CONCLUSÕES

Na maioria das propriedades as práticas de controle do carrapato bovino não foram adequadas e o uso de carrapaticidas ocorre de forma indiscriminada e sem nenhum critério, o que pode favorecer a seleção de carrapatos resistentes. O controle estratégico e medidas alternativas devem ser implementados para minimizar a utilização de carrapaticidas, reduzindo a pressão de seleção nessa região.

Em todos os rebanhos estudados na região Norte de Minas Gerais verificou-se reduzida eficácia acaricida para pelo menos um dos grupos químicos testados. Esses resultados indicam a resistência das populações de *R. microplus* aos princípios amitraz ou deltametrina ou associação de cipermetrina, clorpirifós e citroneal, variando entre rebanhos. A eficácia do organofosforado supona foi superior a 95%, portanto, dentro dos índices na legislação brasileira.

SOURCES AND MANUFACTURERS

¹MSD SAÚDE ANIMAL, São Paulo, SP, Brasil.

²OURO FINO SAÚDE ANIMAL, Cravinhos, SP, Brasil.

³UZINAS QUÍMICAS BRASILEIRAS S/a, Jaboticabal, SP, Brasil.

Acknowledgements. Agradecemos o apoio financeiro do FUNDECI - Banco do Nordeste, FAPEMIG, CNPq, CAPES and PRPq/UFMG.

Declaration of interest. The authors report no conflicts of interest. The authors alone are responsible for the content and writing of the paper.

REFERENCES

- 1 **Alves-Branco F.P.J., Pinheiro A.C. & Sapper M.F.M. 2000.** Controle dos principais ectoparasitos e endoparasitos em bovinos de corte no Rio Grande do Sul. *Série documentos, Embrapa Pecuária Sul*. [Fonte:<<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/227046>>].
- 2 **Arantes G.J., Marques A.O. & Honer M.R. 1996.** The cattle tick, *Boophilus microplus*, in the municipality of Uberlandia, MG: analysis of its resistance to commercial acaricides. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*. 4(2): 89-93.
- 3 **Arenales M.C. & Coelho E.N. 2002.** Controle complementar de carrapatos (*Boophilus microplus*) em gado leiteiro (*Bos taurus*) - holandês (puro e cruzado) com a administração do produto homeopático. *I Conferência Virtual Global sobre Produção Orgânica de Bovinos de Corte*. (Conferências). [Fonte:<<http://www.cpap.embrapa.br/agencia/congressovirtual/pdf/portugues/02pt06.pdf>>].
- 4 **Brasil. Ministério da agricultura. Normas para produção, controle e utilização de produtos antiparasitários.** Portaria no. 90 de 4 de dezembro de 1989. *Diário Oficial da União, Seção 1, 22 janeiro de 1990*.
- 5 **Camillo G., Vogel F.F., Sangioni L.A., Cadore G.C. & Ferrari R. 2009.** Eficiência *in vitro* de acaricidas sobre carrapatos de bovinos no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Ciência Rural*. 39(2): 490-495.
- 6 **Campos Júnior D.A. & Oliveira P.R. 2005.** Avaliação *in vitro* da eficácia de acaricidas sobre *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae) de bovinos no município de Ilhéus, Bahia, Brasil. *Ciência Rural*. 35(6): 386-1392.
- 7 **Dossa S.C., Kaaya G.P., Essuman S., Odulaja A. & Assoku R.G.K. 1996.** Acquisition of resistance to the tick *Amblyomma variegatum* in *Boran cattle, Bos indicus* and the effects of *Trypanosoma congolense* and *Babesia bigemina* on host resistance. *Veterinary Parasitology*. 62(3-4): 317-330.
- 8 **Drummond R.O., Ernst S.E., Trevino J.L., Gladney W.J. & Graham O.H. 1973.** *Boophilus annulatus* and *Boophilus microplus*: laboratory test of insecticides. *Journal of Economic Entomology*. 66(1): 130-133.
- 9 **Farias N.A., Ruas J.L. & Santos T.R. B. 2008.** Análise da eficácia de acaricidas sobre o carrapato *Boophilus microplus*, durante a última década, na região sul do Rio Grande do Sul. *Ciência Rural*. 38(6): 1700-1704.
- 10 **Ferrezini J., Schiavone D., Brito L. G., Oliveira M.C.S. & Chagas A.C.S. 2007.** Diagnóstico da resistência de *Rhipicephalus Boophilus microplus* a carrapaticidas no rebanho bovino da Embrapa Pecuária Sudeste. In: *Anais Simpósio de Iniciação Científica da Embrapa Pecuária Sudeste (São Carlos, São Paulo)*. p.27.
- 11 **Freitas D.R., Phol P.C. & Vaz Júnior I.S. 2005.** Caracterização da resistência para acaricidas no carrapato *Boophilus microplus*. *Acta Scientiae Veterinariae*. 33(2): 109-117.

- 12 **Furlong J. 1993.** Controle do carrapato dos bovinos na região Sudeste do Brasil. Boletim Téc. 8, Escola de Veterinária, UFMG, Belo Horizonte. p.40-61.
- 13 **Furlong J., Martins J.R. & Prata M.C.A. 2007.** O carrapato dos bovinos e a resistência: temos o que comemorar? *Hora Veterinária*. 159: 1-7.
- 14 **Gomes A. 2000.** Carrapato-de-boi: prejuízos e controle. Embrapa. Comum. Téc. 42. [Fonte: < <http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/divulga/GCD42.html>>].
- 15 **Gomes A., Koller W.W. & Barros A.T.M. 2011.** Suscetibilidade de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* a carrapaticidas em Mato Grosso do Sul, Brasil. *Ciência Rural*. 41(8): 1447-1452.
- 16 **Grisi L., Massard C.L., Borja G.E.M. & Pereira J.B. 2002.** Impacto econômico das principais ectoparasitoses em bovinos no Brasil. *Hora Veterinária*. 21(1): 8-10.
- 17 **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) 2010.** Pesquisa da Pecuária Municipal, Rio de Janeiro. v. 38. IBGE, 65p.
- 18 **Leite R.C. 1995.** Efficacy of doramectin against natural infestations of *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae) in cattle. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*. 4(1): 53-56.
- 19 **Merlini L.S. & Yamamura M. 1998.** Estudo *in vitro* da resistência de *Boophilus microplus* a carrapaticidas na pecuária leiteira do Norte do estado do Paraná. *Ciências Agrárias*. 9(1): 38-44.
- 20 **Pereira J.R. 2006.** Eficácia *in vitro* de formulações comerciais de carrapaticidas em teleóginas de *Boophilus microplus* coletadas de bovinos leiteiros do Vale do Paraíba, Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*. 15(2): 45-48.
- 21 **Santos F.C.C. & Vogel F.S.F. 2012.** Resistência do carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* frente ao amitraz e cipermetrina em rebanhos bovinos no Rio Grande do Sul de 2005 a 2011. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias*. 107 (581-582): 121-124.
- 22 **Santos T.R.B., Farias N.A.R., Cunha Filho N.A. & Vaz Júnior I.S. 2008.** Uso de acaricidas em *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* de duas regiões fisiográficas do Rio Grande do Sul. *Acta Scientiae Veterinariae*. 36(1): 25-30.
- 23 **Soares V.E., Silveira D.M., Nunes T.L.S., Oliveira G.P., Barbosa O.F. & Costa A.J.C. 2001.** Análise *in vitro* da ação de carrapaticidas em cepas de *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) colhidas de bovinos leiteiros da região nordeste do Estado de São Paulo. *Ciências Agrárias*. 22(1): 85-90.
- 24 **Spagnol F.H., Paranhos E.B. & Albuquerque G.R. 2010.** Avaliação *in vitro* da ação de acaricidas sobre *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* Canestrini, 1887 (Acari: Ixodidae) de bovinos leiteiros no município de Itamaraju, Bahia, Brasil. *Ciência Animal Brasileira*. 11(3): 731-736.
- 25 **Zoocal R. 2012.** Efetivo bovino, vacas ordenhadas e produção de leite no Brasil, 1975 a 2010. *Embrapa Gado de Leite*. [Fonte: <<http://www.cnpqg.embrapa.br/nova/informacoes/estatisticas/producao/tabela0232.php>>].

LEGENDAS

Tabela 1. Distribuição e coordenadas geográficas dos nove municípios avaliados no norte de Minas Gerais

Tabela 2. Caracterização racial dos bovinos leiteiros avaliados nas 62 propriedades amostradas na região Norte de Minas Gerais

Tabela 3. Frequência da utilização dos principais acaricidas comerciais sobre *Rhipicephalus (B.) microplus* na região norte de Minas Gerais em 62 propriedades amostradas no período de março a maio dos anos de 2012 e 2013

Tabela 4. Efeitos de diferentes acaricidas sobre o índice de postura, eclodibilidade e eficácia acaricida para *Rhipicephalus (B.) microplus* provenientes de rebanhos bovinos localizados no município de Bocaiúva, norte de Minas Gerais

Tabela 05. Percentuais de eficiência de diferentes carrapaticidas em seis populações de carrapatos *R. microplus* coletadas em fazendas na região norte de Minas Gerais.

LISTA DE TABELAS

Tabela 01. Distribuição e coordenadas geográficas dos municípios avaliados no Norte de Minas Gerais.

Município	Número de propriedades	Latitude	Longitude
Bocaiúva	7	- 17° 06' 28"	-43° 48' 54"
Francisco Dumont	3	-17°31'33"	- 44°23'42"
Francisco Sá	1	-16°47'61"	-43°48'86"
Icaraí de Minas	11	-16°17'39"	-44°74'83"
Juramento	25	-16,8481	-43,5867
Montes Claros	9	-16°73'50"	-43°86'22"
Pedras de Maria da Cruz	2	-15°60'58"	-44°39'19"
São Francisco	3	-15°94'89"	-44°86'44"
Varzelândia	1	-15°70'17"	-44°02'72"

Fonte: <<http://www.apolo11.com/latlonphp?uf=mg>> Acesso em 23 de maio de 2014.

Tabela 02. Caracterização racial dos bovinos leiteiros avaliados nas 62 propriedades amostradas na região Norte de Minas Gerais.

Composição racial	Número de observações	Frequência
Mestiço desconhecido	47*	77,05%
7/8 Hol-Gir	2	3,28%
1/2-7/8 Hol-Gir	9	14,75%
1/2-3/4 Hol-Gir	2	3,28%
HPC	1	1,64%
Total	61	100%

* Composição racial com maior frequência pelo teste do quiquadrado a 5% de significância.

Tabela 03. Frequência da utilização dos principais acaricidas comerciais sobre *Rhipicephalus (B.) microplus* na região norte de Minas Gerais em 62 propriedades amostradas no período de março a maio dos anos de 2012 e 2013.

Produto	Frequências
Cipermetrina	*35,53%
Associação de cipermetrina, clorpirifós e citronelal	25,00%
Ivermectina	18,42%
Doramectina ou abamectina	6,58%
Amitraz	3,95%
Associação de diclorvós e clorpirifós	2,63%
Homeopatia	2,63%
Associação de cipermetrina, clorpirifós e butóxido de piperonila	2,63%
Inibidor de crescimento de parasitas	1,32%
Triclorfone	1,32%

* Produto utilizado com maior frequência pelo teste do quiquadrado a 5% de significância.

Tabela 04. Efeitos de diferentes acaricidas sobre o índice de postura, eclodibilidade e eficácia acaricida para *Rhipicephalus (B.) microplus* provenientes de rebanhos bovinos localizados no município de Bocaiúva, norte de Minas Gerais.

Rebanhos	Peso (g) teleóginas	Peso (g) postura	Índice postura*	Eclodibilidade (%)	E.R.	E. P.* (%)
Rebanho 1						
Controle	1,39	0,72	0, 516 a	97,4 a	10048,0	-
Supona	1,52	0,00	0, 000 c	-	0,0	100,0 a
Deltametrina	1,50	0,67	0, 451 b	88,3 a	7928,7	21,1 b
Associação ¹	1,46	0,00	0, 000 c	-	0,0	100,0 a
Amitraz	1,66	0,05	0, 033 c	2,4 b	16,2	99,8 a
C.V. (%)	-	-	8,42	12,35	-	3,95
Rebanho 2						
Controle	1,86	0,68	0,367 a	98,5 a	7215,3	-
Supona	1,97	0,19	0,097 d	0,0 c	0,0	100,0 a
Deltametrina	1,89	0,68	0,360 a	64,4 b	4665,9	35,3 b
Associação ¹	1,88	0,44	0,239 b	96,7 a	4632,6	35,8 b
Amitraz	1,75	0,13	0,076 d	0,0 c	0,0	100,0 a
Ivermectina	1,81	0,00	0,166 c	0,0 c	0,0	100,0 a
C.V. (%)	-	-	17, 79	32, 59	-	25, 37
Rebanho 3						
Controle	1,65	0,59	0, 357 a	92,1 a	662094,4	-
Supona	1,63	0,07	0, 046 b	2,7 b	7669,0	98,8 a
Deltametrina	1,66	0,29	0, 174 a	68,8 a	238607,3	63,9 c
Associação ¹	1,67	0,03	0, 015 b	29,8 a	27405,5	95,8ab
Amitraz	1,70	0,21	0, 123 a	51,8 a	125057,6	81,1 b
Ivermectina	1,66	0,30	0, 179 a	19,8 a	73784,15	88,9 ab
C.V. (%)	-	-	38,15	48,98	-	12,37
Rebanho 4						
Controle	0,80	0,38	0, 480 a	99,6 a	11053,3	-
Supona	0,64	0,00	0,000 d	-	0,0	100,0 a
Deltametrina	0,65	0,08	0, 122 c	98,1 a	2398,8	66,9 b
Associação ¹	0,71	0,00	0, 000 d	-	0,0	100,0 a
Amitraz	0,72	0,23	0, 319 b	0,0 b	61,7	99,1 a
C.V. (%)	-	-	24, 47	3, 02	-	29,57
Rebanho 5						
Controle	1,20	0,34	0, 284 a	97,4 a	5538,4	-
Supona	1,01	0,14	0, 132 b	0,0 b	0,0	100,0 a
Deltametrina	0,83	0,24	0, 292 a	88,9 a	5238,4	11,4 d
Associação ¹	0,99	0,16	0, 165 b	89,3 a	2976,9	46,3 bc

Amitraz	0,79	0,07	0, 102 b	95,0 a	1872,7	66,1 b
Ivermectina	1,11	0,00	0, 000 c	-	0,0	100,0 a
C.V. (%)	-	-	30, 43	13, 56	-	29,6
Rebanho 6						
Controle	1,68	0,75	0, 451 a	94,4 a	8504,8	0,0 d
Supona	1,45	0,00	0, 000 d	0,0 b	0,0	100,0 a
Deltametrina	1,44	0,63	0, 441 a	89,9 a	7906,2	7,3 d
Associação ¹	1,57	0,07	0, 049 d	17,3 b	239,3	97,2 a
Amitraz	1,52	0,23	0, 150 c	82,2 a	2465,6	71,0 b
Ivermectina	1,46	0,39	0, 270 b	80,1 a	4319,0	49,2 c
C.V. (%)	-	-	17,88	20,37	-	11,39

Tabela 05. Percentuais de eficiência de diferentes carrapaticidas em seis populações de carrapatos *R. microplus* coletadas em fazendas na região norte de Minas Gerais.

Rebanho	Amitraz	Associação ^a	Deltametrina*	Supona
1	99,9 a	100,0 a	20,1 b	100,0
2	100 a	35,7 b	35,3 ab	100,0
3	81,0 b	95,8 a	63,9 a	98,8
4	99,1 a	100,0 a	66,8 a	100,0
5	66,1 c	46,3 b	11,4 b	100,0
6	70,9bc	97,2 a	7,3 b	100,0
C.V.	8,75	12,41	52,12	0,863
Média	86,19 A	78,9 B	34,1 C	99,8 A

^a Associação de cipermetrina, clorpirifós e citronelal. Letras minúsculas distintas na mesma coluna indicam diferenças significativas de acordo com o teste de Duncan ou Kruskal-Wallis* a 5% de probabilidade. Letras maiúsculas distintas na mesma linha indicam diferenças significativas com o teste de Duncan a 5% de probabilidade. C.V. = Coeficiente de variação.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As práticas de controle realizadas pelos produtores para as infestações de moscas e carrapatos na maior parte das propriedades estudadas são feitas de forma inadequada e o uso de fármacos ocorre de forma indiscriminada e sem nenhum critério, o que poderia favorecer a seleção de parasitos resistentes.

Existe a necessidade de estabelecer programas de controle consistentes que permitam reduzir as perdas causadas por esses parasitos e evitar a seleção de insetos e ácaros resistentes no rebanho. Para prolongar a vida útil dos fármacos utilizados, é necessário conscientizar e capacitar os técnicos, funcionários e produtores para melhor utilização do controle químico e implementação e incentivo de práticas de manejo preventivo e controle alternativo.

Foram desenvolvidos durante este estudo dois folders (Anexo B) e um programa de vídeo (<http://g1.globo.com/mg/grande-minas//videos/v/controle-da-mosca-do-chifre-previne-gado-de-doencas/2989740/>), com o objetivo de orientar os produtores rurais quanto ao controle adequado e implantação de medidas preventivas e alternativas que poderiam ser adotadas para reduzir a utilização de produtos químicos para esses ectoparasitos.

ANEXO B (FOLDERS)

PORQUE CONTROLAR?

A *Haematobia irritans*, conhecida como mosca-do-chifre, é um inseto que se alimenta de sangue. A picada é frequente e dolorosa, causando desconforto. Ocasionalmente grandes prejuízos como diminuição na produção de leite e carne.

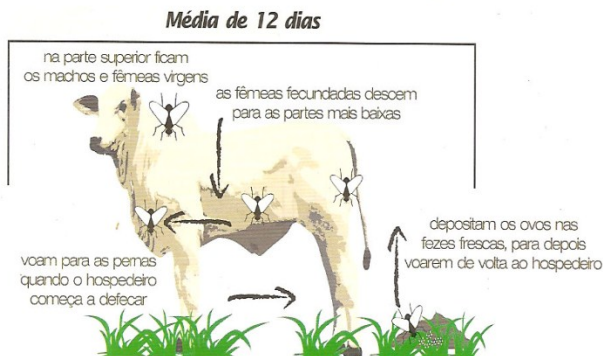
Em bandos, sobrevoam o animal e fixam-se sobre a cabeça e o dorso e podem permanecer até 24 horas sobre o mesmo.

Os bovinos infestados podem apresentar anemia severa, o que pode levar até a morte.

CICLO EVOLUTIVO DAS MOSCAS

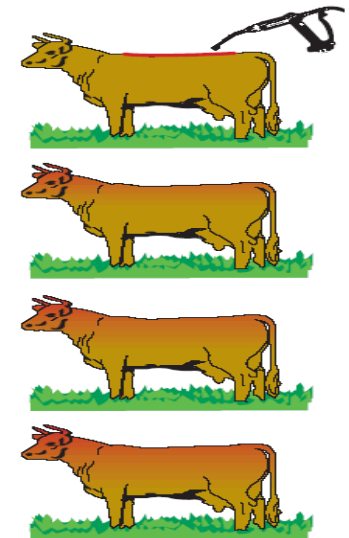
A mosca deixa o hospedeiro somente para botar ovos, nas fezes frescas (no máximo dentro de 10 a 15 minutos após a defecação) dos bovinos. As fêmeas depositam cerca de 10 a 20 ovos embaixo da borda da massa fecal. As larvas eclodem dentro de 24 horas e viram pupas 4 dias, permanecendo no solo por 5 a 6 dias, transformando-se em adultos.

Ciclo evolutivo da mosca-do-chifre



MEDIDAS PROFILÁTICAS

- Usar produtos somente autorizados, evitando formulações caseiras;
- Recorrer ao uso de maior quantidade de medidas não químicas no combate aos parasitas;
- Tratar o rebanho apenas quando os parasitas alcançarem o limiar econômico (perca de apetite, perda de peso, irritação da pele, transmissão de doenças).
- Utilizar esterqueira e biodigestor, no intuito de induzir fermentação do esterco retirado das instalações para ser utilizado como adubo.



Ação do *pour-on* no animal

CONTROLE QUÍMICO

- Tratamentos estratégicos são feitos no período chuvoso, normalmente na primeira quinzena de outubro e na última de março, com pulverização ou aplicação *pour-on* de inseticidas no dorso dos animais.

ATENÇÃO: Para evitar o aumento de resistência das moscas aos inseticidas, devem-se alternar anualmente os princípios ativos e utilizá-los somente nas infestações severas.

- Manutenção nas pastagens, de um ambiente favorável ao desenvolvimento do besouro, que quebra e desidrata o bolo fecal, prejudicando o desenvolvimento das larvas das moscas.



INFORMATIVO TÉCNICO

CONTROLE DE MOSCA DO CHIFRE



PROGRAMA DE EXTENSÃO:

- Aprimoramento e capacitação de produtores, alunos e técnicos em práticas de produção para o Norte de Minas Gerais.
- Diagnostico e capacitação para o controle das principais parasitoses em rebanhos leiteiros no Norte de Minas Gerais.

COORDENAÇÃO:

Eduardo Robson Duarte

ACADÊMICOS DE GRADUAÇÃO:

Evely Giovanna Leite Costa
(evelygiovanna@hotmail.com)
Juliana Campos Carneiro



UFMG – ICA
2013

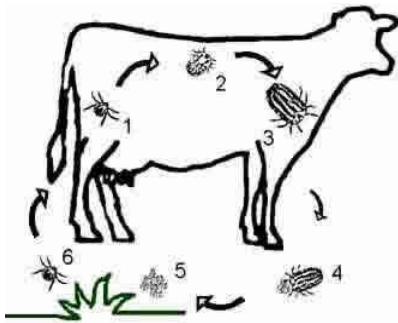
CARRAPATO BOVINO

Como controlar e prevenir

Um dos principais fatores na redução da eficiência produtiva dos bovinos é a presença de ectoparasitas. Dentre esses, um dos principais é o carrapato bovino.

A infestação por esse parasita provoca incômodo aos animais parasitados, devido a grande coceira, causando estresse, que diminui ou inibe o apetite dos bovinos, ocorrendo queda na produtividade tanto de leite quanto de carne, além disso, a pele fica muito irritada o que desvaloriza o couro.

Ciclo biológico do carrapato do boi.



- O controle é necessário onde se verificam grandes infestações durante todo o ano, e em áreas

com baixas infestações limitadas em algumas épocas do ano.

- Pode ser feito fora do hospedeiro e/ou sobre o hospedeiro.

Fora do hospedeiro

- Rotação de pastagem
- Introdução de espécies de gramíneas com poder de repelência ou ação letal ao carrapato:
 - capim-gordura (*Melinis minutiflora*),
 - andropógon (*Andropogon gayanus*)
 - estilosantes (*Stylosanthes spp.*).
- Implantação de lavouras.
- Nos cruzamentos, quanto maior o grau de sangue zebuíno, maior a resistência.

Controle Alternativo

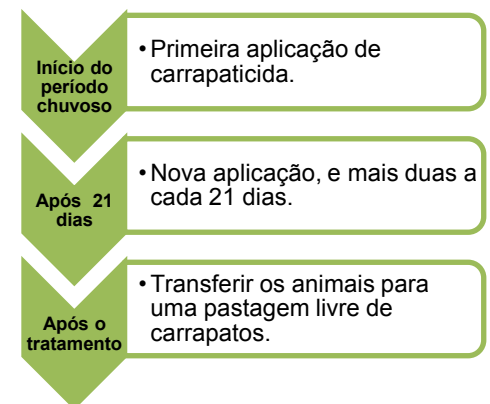
- Controle biológico (fungos; aves).
- Controle fitoterápico.
- Controle mecânico (limpeza, catação, uso de rasqueadeira)

Controle Químico

- Bombas devem estar devidamente reguladas.
- Iniciar o banho pelas patas
- Preparar a solução em local ventilado, porém nunca a frente do vento.
- Não aplicar próximo a fonte de água.
- Evitar pulverizar nas horas quentes do dia ou em dias chuvosos

Controle estratégico do carrapato

- Concentra uma série de tratamentos em um momento desfavorável ao carrapato.
- Durante os meses mais quentes e úmidos do ano.



INFORMATIVO TÉCNICO

CARRAPATO BOVINO: Como prevenir e controlar



PROGRAMA DE EXTENSÃO:

- Programa: Apoio a Agricultores Familiares do Norte de Minas Gerais em Atividades de Produção Higiene e Saúde Pública
- Diagnostico e capacitação para o controle do carrapato bovino em rebanhos leiteiros do Norte de Minas Gerais.

COORDENAÇÃO:

Eduardo Robson Duarte

ACADÊMICOS DE GRADUAÇÃO:

Juliana Campos Carneiro

juccarneiro@yahoo.com.br

Evely Giovanna Leite Costa



UFMG - ICA
2013