

Controle de *Haematobia irritans* no Semiárido de Minas Gerais*

Control of *Haematobia irritans* in the Minas Gerais Semiárido

Evely Giovanna Leite Costa, Juliana Campos Carneiro, Gabriela Almeida Bastos,
Viviane de Oliveira Vasconcelos, Rogério Marcos de Souza,
Anna Christina de Almeida & Eduardo Robson Duarte

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 reduce the growth, performance, productivity and may cause mortalities occasionally. 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 farms of 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 use in the region ($P < 0.001$), 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 shows 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, semiárido, insecticides, resistance.

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

Received: 8 January 2016

Accepted: 24 July 2016

Published: 30 August 2016

*Article based on a Thesis submitted by the senior author in partial fulfillment of requirements for the Master's Degree. Programa de Pós-graduação em Produção Animal, Instituto de Ciências Agrárias (ICA), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Montes Claros, MG, Brazil. CORRESPONDENCE: E.R. Duarte [duarvet@hotmail.com - Tel.: +55 (38) 2101-7707]. Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG. Av. Universitária nº 1000. Bairro Universitário. CEP 39400-006 Montes Claros, MG, Brazil.

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, *Haematobia irritans*, representa grande impacto negativo na economia das fazendas produtoras de bovinos, pois prejudica o 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 popula-

ções resistentes aos diversos fármacos disponíveis no mercado [22]. O uso indiscriminado desses inseticidas, além de proporcionar 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, Icarai de Minas, Juramento, Montes Claros, Pedras de Maria da Cruz, São Francisco e Varzelândia, no Norte de Minas Gerais (Tabela 1).

Tabela 1. 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"
Icarai 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>> [Acessado em 23 maio 2014].

Essa mesorregião está localizada a aproximadamente 16° 44' de latitude sul, 43° 51' de longitude leste de *Greenwich* e 465 m 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.

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 semi-confinado (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 2). 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 3). Foi relatado que 52,5% das propriedades continham o besouro *Digitonthophagus gazella*; 44% reportaram não existir na região e 3,4% não o conhecem.

Tabela 2. 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 qui-quadrado a 5% de significância. Em uma propriedade não foi possível obtenção de dados precisos quanto à composição racial

Tabela 3. 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

*Categoria com maior frequências de infestação pelo teste do qui-quadrado 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.

Em 32,2% das propriedades visitadas, o esterco das instalações era destinado à capineira e 27,41% ao canal mais capineira. Apenas 17,7% das propriedades não adotavam algum manejo em relação ao destino do esterco, deixando-o amontoado e descoberto ou mesmo espalhado nas próprias instalações (Tabela 4). 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 5].

Perfil de sensibilidade a inseticidas

Neste estudo constatou-se maior frequência de utilização de piretroides na região Norte de Minas Gerais (Tabela 6), 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 foi o triclorfone e algumas associações com diclorvós e clorpirifós. Nesta pesquisa, 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 com o uso de bombas costais manuais.

Tabela 4. 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 5. 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 6. 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.

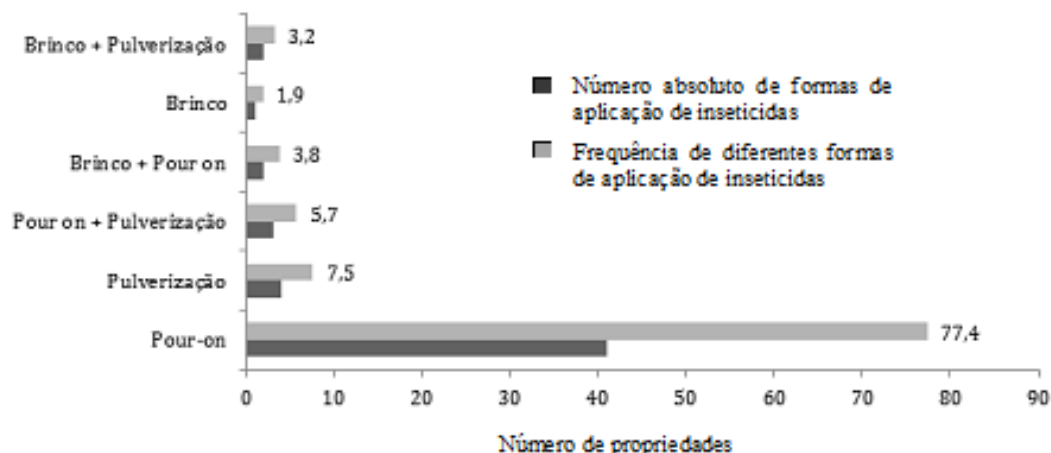


Figura 1. Forma de aplicação de inseticidas em propriedades de criação de gado leiteiro no Norte de Minas Gerais para o controle de *Haematobia irritans*.

DISCUSSÃO

Das propriedades avaliadas na região Norte de Minas Gerais foi verificado como sistema predominante de criação, o extensivo (58,16%), seguido de semiconfinado (37%) e confinado (4,84%). Esses resultados diferem dos observados para a mesma região no ano de 2010, 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. Estudos indicam que 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 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 Rio Grande do Sul, avaliando as raças Aberdeen Angus e

Devon, ambas de pelagem escura, 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 corresponderam 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 outra pesquisa 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 é eficaz mesmo em baixas concentrações para controle de larvas de dípteros, inibindo o desenvolvimento de pupas ou deformando-as, entretanto também tem reduzido a população do besouro *Digitonthophagus gazella* [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, ocorreria 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 [4]. Em experimentos realizados na região de Feijó, SP com o uso de homeopatia (Fator C&MC®)¹ observou-se redução no número de pulverizações para berne e mosca-dos-chifres de 1 banho/mês para 1 banho/ano [5]. 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 realizado de forma abusiva por parte dos produtores, com frequência de tratamentos acima do necessário, embasado na sequência 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 *Digitonthophagus gazella*. 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 controle, 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 ocasionadas por esse parasita e evitar a seleção de insetos resistentes nas propriedades.

MANUFACTURER

¹Laboratório Veterinário Homeopático Fauna e Flora Arenales Ltda. Presidente Prudente, SP, Brazil.

Acknowledgements. We would like to acknowledge the financial support of the FAPEMIG, CNPq, CAPES, 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 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 Guzará 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 **Andrade F.M.C. & Casali V.W.D. 2011.** Homeopatia, agroecologia e sustentabilidade. *Revista Brasileira de Agroecologia*. 6(1): 49-56.
- 5 **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, pp.39-47.
- 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. In: *XIII Congresso Brasileiro de Parasitologia Veterinária & I Simpósio Latino-Americano de Ricketisioses* (Ouro Preto, Brasil). *Revista Brasileira de Parasitologia*. 13 (1): 109.
- 9 **Bianchin I., Feijó G.L.D., Gomes A. & Vaz E.C. 1999.** Eficiência do pó de alho - *Allium sativum* (L.) no controle dos parasitos dos bovinos. *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento*. Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS. 31p. Disponível em: <<http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/bp/bp08/03introducao.html>>. [Accessed April 2015].
- 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 **Bieglmeyer 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): 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(10): 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 **Guglielmone A.A., Castelli M.E., Volpogni M.M., Anziani O.S. & Mangold A.J. 2002.** Dynamics of cypermethrin resistance in the field in the horn fly, *Haematobia irritans*. *Medical Veterinary Entomology*. 16: 310-315.
- 17 **Honer M.R., Bianchin I. & Gomes A. 1990.** Mosca dos chifres: histórico, biologia e controle. *Embrapa Gado de Corte, Campo Grande*. Circular Técnica 45. 34p.
- 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, Campo Grande*. Circular Técnica, 22 Disponível em: <<http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/ct/ct22/>>. [Accessed October 2015.]
- 19 **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 2014.** Pesquisa Pecuária Municipal. 2014. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/ppm/default.asp?o=25&i=P>>. [Accessed October 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*. 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. 2002. 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. 2002. 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 agrônômica 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. 2006. 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. 2006. Atividades do endectocidas abamectina, doramectina, moxidectina e ivermectina no controle do *Bhoophilus microplus* e *Haematobia irritans* em bovinos, em São Carlos (SP). *Revista de Ciências Agrárias*. 46(1): 41-52.
- 31 Pruett 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. *Veterinary Parasitology*. 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*. 23p.
- 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. *Food Control*. 29(1): 55-60.
- 34 Saueressig T.M. & Barros A.T. 2003. Diagnóstico da susceptibilidade de populações da mosca-dos-chifres a inseticida 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(1): 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(1): 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*. 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. In: *Resumo do V Simpósio da Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal* (Pirassununga, Brasil). Disponível em: <<http://www.sbmaonline.org.br/anais/v/trabalhos/pdfs/bc024.pdf>>. [Accessed October 2015].
- 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. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 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 mosqui-cida à base de Diazinon 40% no controle da mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans*) em bovinos criados em sistema extensivo. *A Hora Veterinária*. 191(1): 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(30): 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. *Ciência Rural*. 40(3): 604-610.