

EFICÁCIA TERAPÊUTICA E RESIDUAL DE SEIS FORMULAÇÕES INSETICIDAS SOBRE O PARASITISMO POR LARVAS DE *Dermatobia hominis* EM BOVINOS

Teresa Cristina Goulart Oliveira-Sequeira¹
Rogério Martins Amorim²
Alexandre Secorun Borges³
Milena Palmeira Reis Brant⁴

RESUMO

A eficácia imediata e o poder residual de seis formulações químicas comercialmente disponíveis para o controle de infestações por larvas de *Dermatobia hominis* foram avaliados em bovinos da raça Nelore. Quarenta e oito fêmeas, naturalmente infestadas, foram divididas em seis grupos de oito animais com base no número de larvas presentes no dia do tratamento. A contagem do número de larvas foi feita em ambos os lados dos animais antes do tratamento e semanalmente após o tratamento até a sexta semana. Os animais foram tratados com produtos contendo os seguintes princípios ativos e respectivas concentrações: Triclorfon (1 ml/4 kg), DDVP (15 mL/10 L), Cipermetrina/Butóxido de Piperonila (10 mL/10 L), Ivermectina 1% (200 mcg/kg), Doramectina 1% (200 mcg/kg) e Doramectina 1% (50 mcg/kg). As análises dos resultados revelaram que todos os tratamentos produziram redução significativa das infestações ($p < 0,01$), não havendo diferença de eficácia entre os produtos. A inexistência de diferença estatística entre a eficácia imediata e residual proporcionada pelos diferentes tratamentos ($p < 0,05$) contrastou com a percepção visual empírica de que as lactonas macrocíclicas teriam apresentado eficácia maior que os produtos a base de organofosforados ou piretróides. Os resultados obtidos não sustentam a suspeita de resistência a nenhuma das substâncias testadas.

Palavras-Chave: *Dermatobia hominis*, controle, lactonas-macrocíclicas organofosforados, piretróides

THERAPEUTIC AND PROTECTIVE EFFICACY OF SIX PARASITICIDES IN CONTROLLING *Dermatobia hominis* INFESTATION IN CATTLE

ABSTRACT

The immediate efficacy and residual effect of six commercially available parasiticides to control infestations by *Dermatobia hominis* were evaluated in a Nelore cattle herd. Forty-eight naturally infested females were divided into six groups of eight animals on the basis of the number of *D. hominis* nodules present at the day of treatment. The number of cutaneous nodules was determined by manual counting of larvae on both side of each animal. The counting was performed before treatment and weekly after the treatment in the follow six weeks. The animals were dosed with commercial products containing the following principles and concentrations: Trichlorfon (1 mL/4 kg), DDVP (15 mL/10 L), Cipermetrin/Piperonil Butoxide(10 mL/10 L), Ivermectin 1% (200 mcg/kg), Doramectin 1% (200 mcg/kg) e

¹ Professor Adjunto do Departamento de Parasitologia do Instituto de Biociências de Botucatu, Universidade Estadual Paulista/UNESP-Botucatu, Contato principal para correspondência.

² Professor Assistente Doutor do Departamento de Clínica Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista/UNESP-Botucatu

³ Professor Adjunto do Departamento de Clínica Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista/UNESP-Botucatu

⁴ Curso de Pós graduação em Medicina Veterinária, Universidade Estadual Paulista/UNESP-Botucatu

Doramectin 1% (50 mcg/kg). All the treatments produced a significant reduction of larval infestation ($p < 0.01$) in all animal groups. The immediate and residual effectiveness showed no statistical difference ($p < 0.05$) contrasting with the empirical perception by which the macrocyclic lactones provides a higher effectiveness compared to organophosphates and pyrethroids drugs. Data obtained in this work showed that there is no evidence of resistance of *D. hominis* to any of the drugs tested.

Key Words: *Dermatobia hominis*, control, macrocyclic-lactones, organophosphates, pyrethroids

EFICACIA TERAPÉUTICA Y RESIDUAL DE SEIS FORMULACIONES INSECTICIDAS SOBRE LA INFESTACIÓN DE *Dermatobia hominis* EN GANADO

RESUMEN

Se evaluarán la eficacia inmediata y el efecto residual de seis formulaciones químicas disponibles comercialmente para el control de infestaciones de larvas de *Dermatobia hominis*. Cuarenta y ocho hembras de la raza Nelore, infestadas naturalmente, fueran divididas en seis grupos de ocho animales, basados en el número de larvas presentes en el día de tratamiento. La contaje del número de larvas se realizó en ambos lados de los animales antes del tratamiento y cada semana después del tratamiento hasta la sexta semana. Los animales fueran dosificados con los siguientes ingredientes activos y respectivas concentraciones: triclorfón (1 ml / 4 kg), DDVP (15 ml/10 L), Cipermetrina / butóxido de piperonilo (10 ml/10 L), 1% de ivermectina (200 mcg / kg) Doramectina 1% (200 mcg / kg) y doramectina 1% (50 mcg / kg). La análisis de los resultados reveló que todos los tratamientos produjeron una reducción significativa de la infestación ($p < 0,01$), sin diferencia estadística entre los productos. Esta falta de diferencia entre los distintos tratamientos ($p < 0,05$) contrastó con la percepción visual y empírica de que las lactonas macrocíclicas fueran más eficaces que los organofosforados o piretroides. Los resultados obtenidos refutan la sospecha de resistencia a las sustancias ensayadas.

Palabras Clave: *Dermatobia hominis*, control, lactonas-macroscíclicas organofosforados, piretroides

INTRODUÇÃO

O parasitismo por *Dermatobia hominis* (Linnaeus Jr., 1781) (Diptera: Cuterebridae) é endêmico na América Latina (1) e, no Brasil, é registrado na maioria dos municípios brasileiros (2). As perdas econômicas impostas à pecuária bovina e as implicações do parasitismo humano fazem com que este díptero seja considerado a segunda mais importante causa de miíases em sua área de distribuição, e a mais importante espécie da família Cuterebridae (3).

Várias espécies de mamíferos domésticos e silvestres podem ser afetadas, mas em termos econômicos o parasitismo de bovinos é o mais relevante. Os prejuízos incluem a redução na produção de carne e leite, retardo no crescimento dos animais e intensa desvalorização dos couros (4). Os danos produzidos ao couro bovino comprometem de forma expressiva o desempenho da indústria de calçados e de outros produtos derivados do couro (5). Os prejuízos econômicos são particularmente relevantes para o país, já que o rebanho bovino do Brasil é um dos maiores do mundo, possui alta taxa de crescimento populacional e

as exportações brasileiras de produtos derivados da exploração de bovinos vêm aumentando (6).

Embora o controle das infestações pelas larvas de *D. hominis* dependa exclusivamente da aplicação de inseticidas (7), não existem relatos de desenvolvimento de resistência deste parasita a nenhum grupo químico de drogas inseticidas. No entanto, a existência de grande número de organismos resistentes às drogas (desde bactérias até artrópodes) é uma realidade amplamente conhecida no ambiente agropecuário, e por isso, a percepção empírica de perda ou diminuição de eficácia dos inseticidas contra as larvas de *D. hominis* tem sido frequentemente atribuída à emergência de parasitas resistentes por parte dos pecuaristas. Diante dessa situação, muitos proprietários optam por interromper o uso de determinados inseticidas para empregar drogas de mais amplo espectro, notadamente os endectocidas na expectativa de obter uma maior produtividade do rebanho.

Neste cenário, um aspecto que se torna relevante é a possibilidade de comprometer a estabilidade e a sustentabilidade dos ecossistemas, por causa dos possíveis impactos ambientais determinados pelo uso de produtos de amplo espectro. O retardo na decomposição do esterco pela redução da fauna coprófaga (8) e a possibilidade de indução de resistência em outras espécies de parasitas, como nematódeos, carrapatos e outras moscas, pela inadvertida exposição a esses produtos, destacam-se entre os impactos adversos decorrentes dessa prática (9).

Tendo em vista os aspectos acima abordados, o presente estudo foi delineado com o objetivo de avaliar comparativamente a eficácia de seis formulações de parasiticidas no controle do parasitismo natural de bovinos por larvas de *D. hominis*.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas 48 fêmeas da raça Nelore de rebanho comercial de produção de matrizes, localizado no município de Avaré, SP (Longitude – 48° 55' / Latitude – 23° 6'). Os animais eram mantidos em regime de pasto com suplementação mineral em cochos e, no início dos experimentos, todos se encontravam naturalmente infestados com número variável de larvas de *D. hominis* em diferentes estágios de desenvolvimento (Tabela 1). Os experimentos foram realizados no período de outubro a janeiro, época em que de acordo com Pinto et al. (10) ocorre a maior incidência do parasitismo. Vinte e quatro horas antes do início dos experimentos, todos os animais foram pesados e examinados para a contagem do número de nódulos subcutâneos. Após esta contagem, os animais foram divididos aleatoriamente em seis grupos experimentais de oito animais.

A escolha dos produtos testados foi baseada no histórico de uso de produtos bernicidas na propriedade. Desta forma foram avaliados Triclorfon, DDVP e a combinação de Cipermetrina/Butóxido de Piperonila, que de acordo com as informações do responsável técnico eram as drogas cujo desempenho não estaria proporcionando um controle adequado das infestações. Os parasiticidas considerados eficazes foram drogas a base de Ivermectina e Doramectina que haviam sido introduzidas na propriedade a fim de se obter um controle mais efetivo das infestações.

Dessa forma, após serem distribuídos em grupos, os animais foram tratados com os seguintes princípios nas respectivas dosagens e vias de aplicação:

- Grupo 1- Triclorfon (Neguvon[®]) – solução a 10% aplicada na proporção de 1 mL para cada 4 kg de peso vivo, na linha do dorso (“pour-on”).
- Grupo 2- DDVP (Bernilene[®]) – solução a 0,15% (15 mL/10 L) aplicada por meio de pulverizador costal na proporção de 1,5 L/animal.

- Grupo 3- Cipermetrina + Butóxido de Piperonila (Cythal[®]) – solução a 0,1% (10 mL/10 L) aplicada por meio de pulverizador costal na proporção de 4 a 5 L/animal.
- Grupo 4- Ivermectina 1% (Ivergen[®]) – aplicado por via subcutânea na dose de 0,2 mg/kg de peso vivo.
- Grupo 5- Doramectina 1% (Dectomax[®]) – aplicado por via subcutânea na dose de 200 mcg/kg (1 mL/kg) de peso vivo.
- Grupo 6- Doramectina 1% (Dectomax[®]) – aplicado por via subcutânea na dose de 50 mcg/kg (250 µL/kg) de peso vivo.

Todos os animais foram examinados aos 7, 14, 21, 28, 35 e 42 dias após o tratamento (DPT) para a contagem do número de nódulos. As contagens foram realizadas com os animais sob contenção e os nódulos foram examinados e contados em ambos os lados de cada animal (6). Em virtude da impossibilidade de se precisar a viabilidade das larvas presentes no interior dos nódulos remanescentes logo após o tratamento, todos os nódulos foram incluídos nas contagens.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância de dois fatores (tratamento e tempo) com medidas repetidas e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey. Todas as análises foram feitas empregando-se o software Statistica 7.0 (StatSoft, Inc.).

RESULTADOS

A contagem dos nódulos realizada antes do tratamento revelou que os locais mais intensamente parasitados foram a região escapular, o dorso e a região costal dos bovinos com variação de 5 a 92 nódulos/animal (média = 27). O total de nódulos contados no lado direito (704) do corpo dos animais foi maior que o do lado esquerdo (593). No entanto, a análise estatística revelou não haver diferença significativa ($p > 0,05$) entre o número médio de larvas instaladas do lado direito (28,7) e esquerdo (24,2) dos animais.

O número de larvas de *D. hominis* antes do tratamento e nas seis semanas subsequentes está apresentado na tabela 1, de acordo com os grupos experimentais. O grupo que apresentou menor contagem tinha um total de 158 nódulos e o que apresentava a maior infestação, 262 nódulos. A média do número de nódulos nos 6 grupos experimentais antes do tratamento não revelou diferença significativa ($p > 0,05$).

Tabela 1. Número (média) de nódulos de *D. hominis* em seis grupos de fêmeas nelores antes e após o tratamento com seis diferentes formulações de inseticidas.

Grupos*	Número (média) de nódulos/semana						
	0	1 [#]	2	3	4	5	6
1	262 (29)	87 (9,8)	22 (2,7)	45 (5,3)	174 (19,8)	272 (30,8)	320 (36,2)
2	158 (20)	36 (4,5)	10 (1,3)	13 (1,6)	69 (8,6)	144 (18)	276 (34,5)
3	199 (24,9)	53 (6,6)	23 (2,9)	43 (5,4)	140 (17,5)	258 (32,3)	304 (38)
4	184 (23)	0 (0)	7 (0,9)	2 (0,3)	0 (0)	3 (0,4)	117 (14,6)
5	236 (29,5)	7 (0,9)	2 (0,3)	9 (1,1)	5 (0,6)	27 (3,4)	208 (26)
6	258 (32,3)	3 (0,4)	0 (0)	2 (0,3)	0 (0)	0 (0)	38 (4,8)

*1- Triclorfon 10% (1 mL/4 kg de peso vivo); 2 - DDVP 0,15% (1,5 L/animal); 3 - Cipermetrina + Butóxido de Piperonila 0,1% (4 a 5 L/animal); 4 - Ivermectina 1% (0,2 mg/kg de peso vivo); 5 - Doramectina 1% (200 mcg/kg de peso vivo); 6 - Doramectina 1% (50 mcg/kg de peso vivo).

diferenças significativas em relação à semana 0 para todos os grupos ($p < 0,01$) e ausência de diferença entre os grupos ($p > 0,05$).

Uma semana após o tratamento foi constatada redução significativa no número de nódulos de *D. hominis* em todos os grupos de animais ($p < 0,01$). Nos animais do grupo 4 a redução foi de 100%, seguida dos animais do grupo 6 (98,8%), 5 (97%) 2 (77,2%), 3 (73,3%) e 1 (66,8%). As análises estatísticas realizadas para comparar a eficácia imediata dos seis tratamentos utilizados revelaram não haver diferença significativa entre eles ($p > 0,05$).

A dinâmica da infestação por larvas de *D. hominis* antes e após o tratamento com cada um dos princípios ativos em suas respectivas concentrações está apresentada na figura 1. Após o tratamento, o ressurgimento de nódulos com larvas em seu interior, indicativo de reinfestação, foi observado na terceira semana no grupo 1 e 3; na quarta semana no grupo 2; na quinta semana no grupo 5 e na sexta semana no grupo 6 (fig. 1). As análises estatísticas destes dados revelaram que as diferenças observadas ao longo do tempo não são significativas ($p > 0,05$).

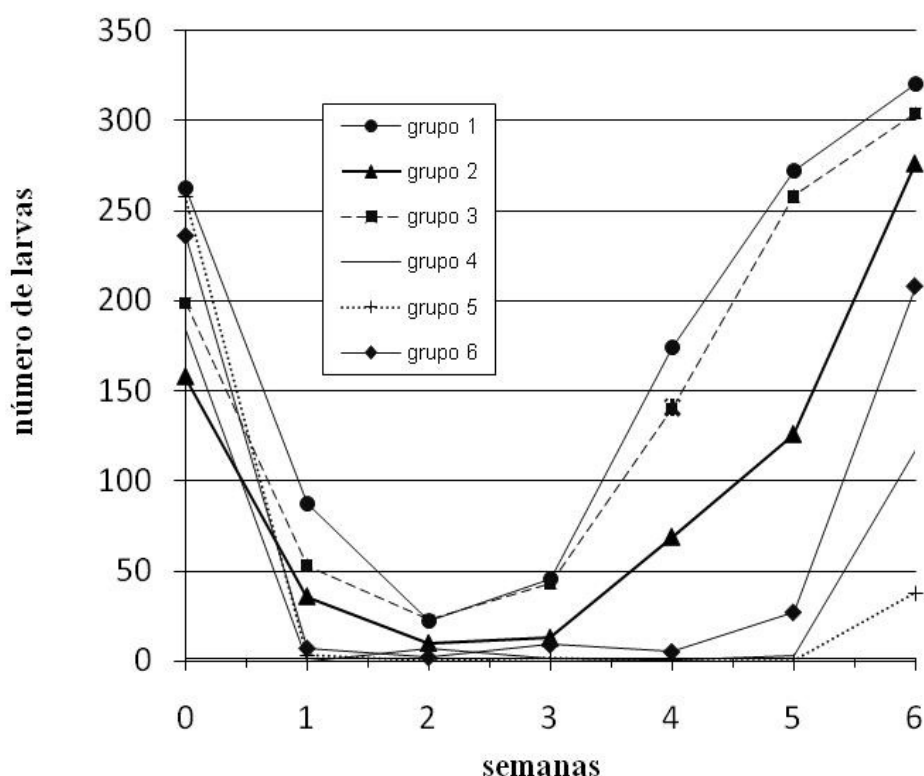


Figura 1. Dinâmica das infestações por larvas de *D. hominis* em seis grupos de fêmeas nelores antes e após o tratamento as seguintes formulações inseticidas: 1- Triclorfon 10% (1 mL/4 kg de peso vivo); 2 - DDVP 0,15% (1,5 L/animal); 3 - Cipermetrina + Butóxido de Piperonila 0,1% (4 a 5 L/animal); 4 - Ivermectina 1% (0,2 mg/kg de peso vivo); 5 - Doramectina 1% (200 mcg/kg de peso vivo); 6 - Doramectina 1% (50 mcg/kg de peso vivo).

DISCUSSÃO

A suspeita inicial de desenvolvimento de resistência aos antiparasitários baseia-se na percepção de diminuição de eficácia dos produtos em controlar determinada peste. Por isso, antes de tudo é necessário verificar se as falhas não estão relacionadas a outros fatores como, por exemplo, a utilização inadequada dos produtos (11). No caso dos inseticidas a primeira etapa da investigação consiste na verificação de diminuição de susceptibilidade da população a ser controlada (12). No presente trabalho, para esta etapa inicial, optou-se pelo teste de eficácia a campo, empregando animais naturalmente infestados. Com isso, a época para a

realização dos experimentos foi escolhida tendo por base as informações de médicos veterinários e de pecuaristas da região, uma vez que não se dispõem de estudos sobre a distribuição sazonal das infestações por larvas de *D. hominis* na localidade estudada. Além disso, dados obtidos em regiões com clima semelhante indicavam que as maiores infestações nos bovinos ocorrem nos meses de setembro a dezembro (10, 13). O número expressivo de larvas de *D. hominis* encontrado nos animais de todos os grupos, tanto no momento do tratamento como nas 6 semanas subsequentes, revelou que o período utilizado para esta avaliação foi adequado.

Quanto aos parasiticidas avaliados, os pertencentes ao grupo dos organofosforados incluíam o triclorfon e o DDVP. Apesar de seu pequeno efeito residual, o triclorfon se destaca por ser o princípio ativo mais utilizado para o controle de infestações por larvas de *D. hominis* em pequenas propriedades no Brasil (7), em função de sua eficácia e do baixo custo. Quando ao DDVP, o próprio nome comercial do produto, Bernilene[®], já alude à sua indicação para o controle de *Dermatobia*. A cipermetrina e o butóxido de piperolina são piretróides sintéticos utilizados em combinação para aumentar a eficácia inseticida pelo sinergismo dos dois princípios ativos. Com relação às lactonas macrocíclicas (LM), são consideradas as drogas mais potentes para o combate ao berne. Doses de 200 mcg/kg de peso vivo tanto de ivermectina, abamectina, como de doramectina são consideradas altamente eficazes no controle de todos os estágios de *D. hominis* (7).

Nas infestações por dípteros, pondera-se que a eficácia dos produtos deve situar-se entre 80 e 100%, preferencialmente acima de 90% (14). Assim sendo, esta indicação de eficácia foi adotada como parâmetro no presente trabalho.

No presente trabalho, a eficácia dos produtos organofosforados e da combinação de cipermetrina com butóxido de piperonila avaliada aos 7 DPT revelou redução do número de nódulos de *D. hominis* inferior a 80%. No entanto, após 14 dias, o número de nódulos nos animais destes 3 grupos (1, 2 e 3) decresceu, alcançando, no caso dos organofosforados, redução superior a 90%. Como todos os nódulos presentes nos animais foram incluídos nas contagens, pode-se suspeitar que parte dos nódulos contabilizados aos 7 DPT contivesse larvas inviáveis que ainda não haviam sido expelidas. Porém, não é possível descartar a possibilidade de que alguns destes nódulos contivesse larvas que sobreviveram ao tratamento e que se desprenderam após completaram o desenvolvimento larval para pupar. Isto porque, pelo menos no que se refere aos piretróides (grupo 3), é sabido que têm pouca ação letal contra o segundo e terceiro estágio de larvas de *D. hominis* (7).

Ainda no que se refere à eficácia imediata (determinada uma semana após o tratamento), apenas os produtos da classe das lactonas macrocíclicas (Ivermectina e Doramectina) promoveram redução acima de 90% conforme indicado para o controle de dípteros (14). Estes elevados níveis de eficácia das lactonas macrocíclicas contra o berne são comparáveis aos registrados para outras míases (15). No caso da Doramectina, esta eficácia se manteve mesmo quando a dose utilizada foi 4 vezes menor que a indicada pelo fabricante. A eficácia de “microdoses” das avermectinas tem sido destacada como uma característica no controle de outras míases como *Hypoderma* em bovinos (16) e *Przhevalskiana* em caprinos (17).

Não obstante estas constatações relativas às LM, quando comparadas estatisticamente, a eficácia imediata de todas as drogas não apresentou diferenças significativas e, portanto, pode-se concluir que todos os tratamentos foram eficazes em produzir redução significativa no número de nódulos de *D. hominis*. De maneira semelhante, ao longo das seis semanas de observação, a eficácia residual de todos os produtos utilizados não revelou diferenças significativas.

O parasitismo por larvas de *D. hominis* tem sido percebido por criadores de bovinos da raça Nelore como um problema expressivo tanto pela frequência como pela intensidade com

que os animais são acometidos. No presente trabalho, os animais apresentavam-se visivelmente irritados e constantemente se debatiam na tentativa de se aliviarem do incômodo provocado pelas larvas. A intensidade com que animais da raça Nelore são parasitados por larvas de *D. hominis* contrasta com o elevado grau de resistência que apresentam às infestações por carrapatos (18) e aos nematódeos gastrintestinais (19). Assim sendo, muito frequentemente, a aplicação de drogas antiparasitárias em animais desta raça é feita com o único objetivo de se controlar o parasitismo por larvas de *D. hominis*.

Tendo em vista estas afirmações e o fato de não ter sido constatada qualquer diferença significativa na eficácia das drogas avaliadas para o controle da dermatiose outros parâmetros merecem consideração para a escolha dos produtos a serem utilizados. Assim, o custo dos produtos, a facilidade de aplicação, os efeitos tóxicos sobre os animais e tratadores e os efeitos colaterais das drogas contra outros organismos presentes no ambiente, devem ser destacados.

Em relação aos custos, as LM são de três a quatro vezes mais caras que os produtos OP (20). Outro aspecto negativo relevante, em relação às LM, diz respeito aos possíveis efeitos sobre os invertebrados que constituem a fauna coprófila. Quando administradas nas dosagens recomendadas, cerca de 80% da dose das LM é excretada de forma não alterada nas fezes dos animais (21, 22), podendo por pelo menos um mês, afetar de forma adversa a sobrevivência de organismos tais como insetos coprófagos (23, 24). Outra preocupação que se deve ter com o uso das LM é a possibilidade de indução de resistência aos nematódeos intestinais e aos carrapatos principalmente em animais naturalmente resistentes a estes organismos, como é o caso de bovinos da raça Nelore.

A despeito destes inconvenientes, as LM constituem produtos de grande popularidade em função da baixa toxicidade que apresentam para os mamíferos e da fácil aplicação, especialmente se comparado aos organofosforados. Outro dado que faz com que muitos proprietários optem pelas LM é a percepção empírica de sua maior eficácia. No presente trabalho, este aspecto pode ser claramente evidenciado. Aos vinte e oito dias pós-tratamento, nos bovinos dos grupos 1 (Triclorfon) e 3 (Cipermetrina + Piperonila) o número total de nódulos já era superior a 100 e nos animais do grupo 2 (DDVP) de 69 nódulos; enquanto isso, os animais do grupo 5 (Doremectina - 200 mcg/kg) tinham apenas 5 nódulos e os animais dos grupos 4 (Ivermectina 1%) e 6 (Doramectina - 50 mcg/kg) ainda não apresentavam nódulos. Embora estas diferenças não sejam estatisticamente significativas, a percepção empírica é a de que o poder residual das LM foi mais expressivo.

A impressão de tratadores e pecuaristas, de que o parasitismo dos animais tratados com as LM é muito mais prontamente reduzido e duradouro que o obtido com os outros princípios ativos avaliados, faz com que suspeitem de resistência em relação a estes produtos. No entanto, no presente trabalho, as análises estatísticas dos dados não ratificam esta suspeita. Uma possível explicação para esta divergência pode se dever ao fato de que na apreciação empírica o parasitismo é avaliado considerando individualmente cada um dos animais, enquanto que as análises estatísticas avaliam diferenças entre médias.

Contrabalançando os inconvenientes e benefícios relativos ao uso das LM no controle de larvas que causam miíases, alguns pesquisadores têm investigado a possibilidade de, neste caso, utilizar as LM em doses inferiores às recomendadas para o controle de helmintos e carrapatos. De acordo com Boulard et al. (20), o controle da hipodermose com baixas dosagens de LM tem a vantagem de manter a eficácia com redução dos custos e dos efeitos colaterais negativos sobre o meio ambiente. Estes autores destacaram ainda que a eficácia da utilização das LM em baixas dosagens foi preponderante na decisão do Ministério da Agricultura da França para incluir esta estratégia na elaboração do plano nacional de controle integrado da hipodermose.

No presente trabalho, a utilização de Doramectin em dose quatro vezes menor revelou eficácia imediata e residual comparável à obtida com a dosagem recomendada pelo fabricante, sugerindo assim ser uma alternativa para o controle das infestações por *D. hominis* quando este é o único parasitismo a ser controlado. Como se trata de uma única experiência, mais estudos serão necessários para se estabelecer a conveniência desta alternativa, inclusive para se determinar as épocas mais propícias para o tratamento estratégico das infestações.

AGRADECIMENTOS

À professora Dra. Mirtes Costa do Departamento de Farmacologia do Instituto de Biociências de Botucatu, Unesp, pela colaboração nas análises estatísticas.

REFERÊNCIAS

1. Hall M, Wall R. Myiasis of humans and domestic animals. *Adv Parasitol.* 1995; 35:257-334.
2. Guimarães JH, Papavero N. Myiasis in man and animals in the neotropical region. *Bibliography database.* São Paulo: Plêiade/Fapesp; 1999.
3. Catts EP. Biology of new world bot flies. *Cuterebridae. Annu Rev Entomol.* 1982; 27:313-38.
4. Sancho E. *Dermatobia*, the neotropical warble fly. *Parasitol Today.* 1988;4:242-6.
5. Grisi L, Massard CL, Moya-Borja GE, Pereira JB. Impacto econômico das principais ectoparasitas em bovinos no Brasil. *Hora Vet.* 2002;21:8-10.
6. Muniz RA, Cerqueira-Leite R, Coronado A, Soraci O, Umehara O, Moreno J, et al. Efficacy of injectable doramectin in the therapy and control of *Dermatobia hominis* infestations in Latin America. *Vet Parasitol.* 1995;60:265-71.
7. Moya-Borja GE. Erradicação ou manejo integrado das miíases neotropicais das Américas? *Pesqui Vet Bras.* 2003;23:131-8.
8. Bang HS, Lee JH, Na YE, Wall R. Reproduction of the dung beetle *Copris tripartitus* in the dung of cattle treated topically with high cis-cypermethrin and chlorpyrifos. *Appl Soil Ecol.* 2007;35:546-52.
9. Wall R. Ectoparasites: future challenges in a changing world. *Vet Parasitol.* 2007; 148:62-74.
10. Pinto SB, Soccol VT, Vendruscolo E, Rochadelli R, Ribeiro PB, Freitag A, et al. Bioecologia de *Dermatobia hominis* (Linnaeus Jr., 1781) em Palotina, Paraná, Brasil. *Cienc Rural.* 2002;32:821-7.
11. Chauve C. The poultry red mite *Dermanyssus gallinae* (De Geer, 1778): current situation and future prospects for control. *Vet Parasitol.* 1998;9:239-45.
12. Brogdon WG, Mcallister JC. Insecticide resistance and vector control. *Emerg Infect Dis.* 1998;4:605-3.
13. Fernandes NLM, Thomaz-Soccol V, Pinto SB, Oliveira CAL. Populational dynamic and corporal distribution of the larvae *Dermatobia hominis* (Linnaeus Jr. 1788) in bovines of Nelore race. *Arch Vet Sci.* 2008;13:85-92.

14. Committee for Medicinal Products for Veterinary Use - CVMP. Demonstration of efficacy of ectoparasiticides. Working party on the efficacy of veterinary medicines or products. Notes for guidance. Brussels: Commission of the European Communities; 1993. Document n° III/3682/92-EN.
15. Colwell DD, Otranto D, Stevens JR. Oestrid flies: eradication and extinction versus biodiversity. *Trends Parasitol.* 2009;25:500-4.
16. Hassan MU, Khan MN, Abubakar M, Waheed HM, Iqbal Z, Hussain M. Bovine hypodermosis-a global aspect. *Trop Anim Health Prod.* 2010;42:1615-25.
17. Giangaspero A, Alvinerie M, Traversa D, Paoletti B, Lespine A, Otranto D, et al. Efficacy of injectable and pour-on microdose ivermectin in the treatment of goat warble fly infestation by *Przhevalskiana silenus* (Diptera, Oestridae). *Vet Parasitol.* 2003;30:333-43.
18. Regitano LL, Ibelli AM, Gasparin G, Miyata M, Azevedo AL, et al. On the search for markers of tick resistance in bovines. *Dev Biol.* 2008;132:225-30.
19. Oliveira MC, Alencar MM, Chagas AC, Giglioti R, Oliveira HN. Gastrointestinal nematode infection in beef cattle of different genetic groups in Brazil. *Vet Parasitol.* 2009;23:249-54.
20. Boulard C, Argente M, Argente G, Languille J, Paget L, Petit E. A successful, sustainable and low cost control-programme for bovine hypodermosis in France. *Vet Parasitol.* 2008;158:1-10.
21. Mc Kellar QA. Ecotoxicology and residues of anthelmintic compounds. *Vet Parasitol.* 1997;72:413-35.
22. Strong L, Wall R, Woolford D, Djeddour D. The effects of faecally excreted ivermectin and fenbendazole on the insect colonisation of cattle dung following the oral administration of sustained-release boluses. *Vet Parasitol.* 1996;62:253-66.
23. Suarez VH. Helminthic control on grazing ruminants and environmental risks in South America. *Vet Res.* 2002;33:563-73.
24. Floate KD, Wardhaugh KG, Boxall AB, Sherratt TN. Fecal residues of veterinary parasiticides: nontarget effects in the pasture environment. *Annu Rev Entomol.* 2005; 50:153-79.

Recebido em: 12/11/2012

Aceito em: 18/03/2014