

EFICÁCIA ACARICIDA DA ASSOCIAÇÃO DE CIPERMETRINA, FENTHION E CLORPIRIFÓS EM BOVINOS NATURALMENTE INFESTADOS POR *Rhipicephalus microplus* NA AMAZÔNIA MATOGROSSENSE

Maycon Junior Heidmann¹
Anderson Augusto Dionisio de Souza²
Cristiano Grisi do Nascimento³
Gabrielle Nellis Bragaglia⁴
Lidia Marinho Silva Lima⁴
Sandra Barioni Toma⁴
Simone Cristina Rosa⁴
Bruno Gomes de Castro⁵

RESUMO

Com o objetivo de avaliar a eficácia da associação do piretróide Cipermetrina e dos organofosforados Fenthion e Clorpirifós frente ao carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* em um rebanho naturalmente infestado no estado de Mato Grosso, foram avaliados 24 animais com infestação média de 33,11 teleóginas. Após divisão randomizada dos animais em dois grupos, foi utilizada a formulação tópica por pulverização FC-30 (Ourofino Saúde Animal, SP, Brasil) na metade dos animais, enquanto que a outra metade foi utilizada como grupo controle. Foram realizadas contagens dos carrapatos três dias antes do tratamento, e semanalmente após a aplicação do produto (eficácia terapêutica), bem como avaliando sua reinfestação (eficácia preventiva). Perfis terapêuticos e preventivos indicam que a formulação controla o parasitismo por *R. (B.) microplus* em bovinos por pelo menos 21 dias após o tratamento.

Palavras-chave: *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, controle químico, resistência acaricida.

ACCARICIDE EFFICACY OF CYPERMETHRIN, FENTHION AND CHLORPYRIFOS ASSOCIATION IN NATURAL INFESTED CATTLE WITH *Rhipicephalus microplus* IN AMAZON REGION

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the efficacy of an association of pyrethroids and organophosphate formula in the *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* control in a natural infested cattle from Mato Grosso State. They were evaluated 24 animals with 33.11 engorged female ticks of medium infestation. After a randomized division in two groups, 12 animals were treated with the formulation FC-30 (Ourofino Animal Health, SP, Brasil) and the other half was the controlled group. After treatment, they were made week counts (therapeutic efficacy), as well the reinfestation (preventive efficacy). Therapeutic and preventive profiles

¹ Médico Veterinário - Secretaria de Agricultura de Ipiranga do Norte, MT.

² Acadêmico de Medicina Veterinária - UFMT Sinop.

³ Convolution Antiparasitary Division, Ribeirão Preto, SP, Brasil.

⁴ Ourofino Agronegócio Ltda, Cravinhos, SP, Brasil.

⁵ Prof. Adjunto da Universidade Federal de Mato Grosso Campus Universitário de Sinop. Av. Alexandre Ferronato, 1200 - Sinop, MT. 78557-267 Contato para correspondência.

showed efficacy of the formulation in the control of *R. (B.) microplus* in the tested cattle for, at least, 21 days after treatment.

Keywords: *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, chemical control, acaricidal resistance.

EFICACIA ACARICIDA DE LA ASOCIACIÓN ENTRE CIPERMETRINA, FENTIÓN Y CLORPIRIFOS EN BOVINOS NATURALMENTE INFESTADOS POR *Rhipicephalus microplus* EN LA AMAZONIA MATOGROSENSE

RESÚMEN

Con el objetivo de evaluar la eficacia de la asociación entre el piretroide Cipemetrina y los organofosforados Fentió y Clorpirifos frente a la garrapata *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, en un rebaño naturalmente infestado en el estado de Mato Grosso, fueron evaluados 24 animales con infestación media de 33,11 teleóginas. Luego de la división aleatoria de los animales en dos grupos, se utilizó la formulación tópica por pulverización FC-30 (Orofino Salud Animal, SP, Brasil) en la mitad de los animales, mientras que la otra mitad fue utilizada como grupo control. Se realizaron recuentos de las garrapatas tres días antes del tratamiento y semanalmente luego de la aplicación del producto (eficacia terapéutica). También se analizó la reinfestación de estos animales (eficacia preventiva). Los perfiles terapéuticos y preventivos indican que la formulación controla el parasitismo por *R. (B.) microplus* en bovinos por lo menos 21 días después del tratamiento.

Palabras clave: *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, control químico, resistencia acaricida.

INTRODUÇÃO

A cadeia produtiva de carne bovina ocupa posição de destaque no contexto da economia rural brasileira, ocupando vasta área do território nacional e respondendo pela geração de emprego e renda de milhões de brasileiros. Além disso, a pecuária de corte nacional possui uma diversidade de sistemas de produção advinda, sobretudo, das diversidades regionais. Essas variações estão diretamente relacionadas com as diferenças de clima, fertilidade dos solos e tipo de tecnologia empregada na cadeia produtiva e, principalmente o impacto dos problemas sanitários sobre a produtividade do rebanho (1).

Os carrapatos e as enfermidades por eles transmitidas são problemas para o desenvolvimento da bovinocultura em todo o mundo. Dentre as espécies de carrapato de grande importância na Sanidade Animal, destaca-se *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. Esta espécie é parasita habitual de bovinos e animais silvestres na América do Sul, tendo sua relevância associada à espoliação do animal, levando-o à perda de peso, baixa conversão alimentar, além da possibilidade de transmissão de patógenos (2,3). De acordo com Grisi et al. (4), no Brasil, as perdas econômicas relacionadas ao controle e tratamento dos patógenos transmitidos estava em torno de dois milhões de dólares por ano.

Como método de controle da população da referida espécie, no Brasil, o uso de acaricida é amplamente utilizado, sendo, muitas das vezes, utilizado de forma incorreta (2). Desta forma, o uso indevido e indiscriminado de formulações sem auxílio técnico, bem como o uso em subdoses está levando a geração de populações de carrapato multi-resistentes à acaricida em diversas regiões do Brasil (5). Diversos estudos reportaram a resistência de populações de *R. (B.) microplus* a organofosforados, piretróides sintéticos, amitraz, ivermectina e inclusive a fipronil, ou seja, grande parte dos grupos de drogas acaricidas disponíveis no mercado nacional (6,7,8).

Dentre os produtos de maior comercialização para controle de carrapatos em animais domésticos, o grupo dos piretróides, como a cipermetrina, vem sendo usado desde a década

de 80, principalmente pela baixa toxicidade aos animais, bem como pelo alto poder residual. Além disso, as associações de piretróides e organosfosforados tem sido uma das principais ferramentas no controle deste parasito, apresentando ainda eficácia satisfatória, mesmo com o crescente problema da resistência parasitária (9).

O momento atual se caracteriza pela crise no desenvolvimento de novas moléculas carrapaticidas. Assim, o combate ao carrapato está direcionado a pesquisas de estratégias de controle, isto é, uma combinação do uso prudente e racional dos parasiticidas disponíveis com as alternativas de controle, que levam à manutenção de populações parasitárias abaixo do seu limiar econômico com um mínimo impacto ambiental (10).

Diante deste panorama, este estudo teve como objetivo avaliar a eficácia carrapaticida de uma formulação tópica por pulverização a base de Cipermetrina associado a Clorpirifós e Fenthion (FC-30, Ourofino Saúde Animal), em bovinos naturalmente infestados por *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, de diferentes origens da região amazônica do estado de Mato Grosso, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados no estudo 24 bovinos adultos, em bom estado nutricional, mestiços, com idade entre 12 e 72 meses e peso variando entre 210 e 504 Kg em propriedade rural localizada no município de Ipiranga do Norte, Mato Grosso, entre os meses de julho a setembro de 2012. Foram incluídos machos e fêmeas, de acordo com a quantidade disponível na propriedade. Este número de animais concorda com os requisitos mínimos estabelecidos pela Portaria Nº 48/1997 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (11). Não foi verificada nenhuma chuva durante o período de estudo.

A propriedade foi selecionada pois praticava a terminação dos animais, adquirindo os mesmos de diversas propriedades de diferentes municípios da região amazônica matogrossense. Dispondo assim de uma população de carrapatos de diferentes origens dentro do estado de Mato Grosso.

Os animais que apresentavam bom estado físico geral e uma infestação mínima de 20 fêmeas ingurgitadas com tamanho variando de 4,5 a 8 mm foram identificados com brinco plástico numerados, e mantidos em piquetes com suplementação de sal mineral e água *ad libitum*.

Os animais foram selecionados por avaliação clínica e aclimatados nos sete dias anteriores ao tratamento com a formulação. Nos três dias antecedentes ao tratamento (-3, -2 e -1), foi feita contagem total do número de teleóginas presentes no corpo dos bovinos. No dia -1 os animais foram identificados de acordo com a infestação média dos três dias anteriores ao tratamento, sendo que os dois animais com maior contagem foram alocados um em cada grupo (tratado e controle) e assim sucessivamente até atingir a repetição 12, totalizando doze animais em cada grupo experimental.

Foi realizada a diluição do produto seguindo a proporção de 25 mL do produto COLO-15 (Ourofino Saúde Animal, SP, Brasil) para cada 20 litros de água. O produto foi diluído, bem homogeneizado e pulverizado com bomba de pulverização sobre todo o corpo do animal, incluindo orelhas, barbela, axilas, virilhas, o início da cauda e toda a parte inferior do animal, deixando-o completamente molhado.

A contagem foi realizada por um mesmo observador, considerando as fêmeas ingurgitadas com comprimento de 4,5 a 8 mm. Após o tratamento dos animais, as contagens foram efetuadas nos dias +7, +14, +21, +28 e +35.

Para o cálculo da eficácia do tratamento foi utilizada a fórmula preconizada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Defesa Agropecuária, Portaria nº 48, 12/05/1997.

Os grupos Tratado e Controle foram comparados em todas as datas experimentais. Os dados foram analisados de forma a comparar as variáveis em um delineamento inteiramente casualizado com dois tratamentos e 12 repetições por tratamento.

Os dados foram transformados $[\log_{10}(n+1)]$ e depois submetidos ao teste F e se necessário ao Teste T, na dependência do tipo de distribuição. Foi utilizado o programa Excel para a realização das referidas análises. As análises consideraram um nível de significância de 5%. Os demais parâmetros avaliados durante o estudo foram relatados de forma descritiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos no presente estudo foram verificados que os animais apresentavam um alto índice de infestação no pré-tratamento, onde o número de carrapatos $\geq 4,5$ mm nos animais variou de 23 a 62 teleóginas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, visto que a maior parte dos animais utilizados era da raça Nelore ou mestiços de nelore com raças zebuínas, raças predominantemente mais resistentes ao parasitismo por carrapatos. Nos 24 animais selecionados para o estudo foi verificada uma média de 33,04 carrapatos por animal nos três dias anteriores ao tratamento; sendo 32,83 ($\pm 10,94$) teleóginas nos animais do grupo controle e 33,25 ($\pm 10,73$) no grupo tratado. Não foi encontrada diferença estatística das médias de teleóginas entre os grupos controle e tratado nos momentos pré-tratamento.

Os dados referentes às contagens dos 24 animais avaliados, até o 35º dia se encontram no Gráfico 1 e nas Tabelas 1 e 2.

Em relação às contagens pós-tratamento, o grupo controle apresentou média de teleóginas de 33,67; 40,92; 33,42; 34,58 e 38,17 nos dias +7, +14, +21, +28, +35, respectivamente. Enquanto que o grupo tratado apresentou média de teleóginas de 1,50; 1,83; 2,67; 8,00 e 35,00 nos dias +7, +14, +21, +28, +35, respectivamente.

Com base no cálculo da taxa de eficácia, a formulação em teste apresentou eficácia carrapaticida de 95,54%; 95,52%; 92,02%; 76,87% e 8,30% nos dias +7, +14, +21, +28 e +35, respectivamente (Gráfico 2).

Quando avaliada a média do número de teleóginas, foi verificada diferença estatística entre os grupos controle e tratados com a formulação em questão nos dias +7, +14, +21 e +28.

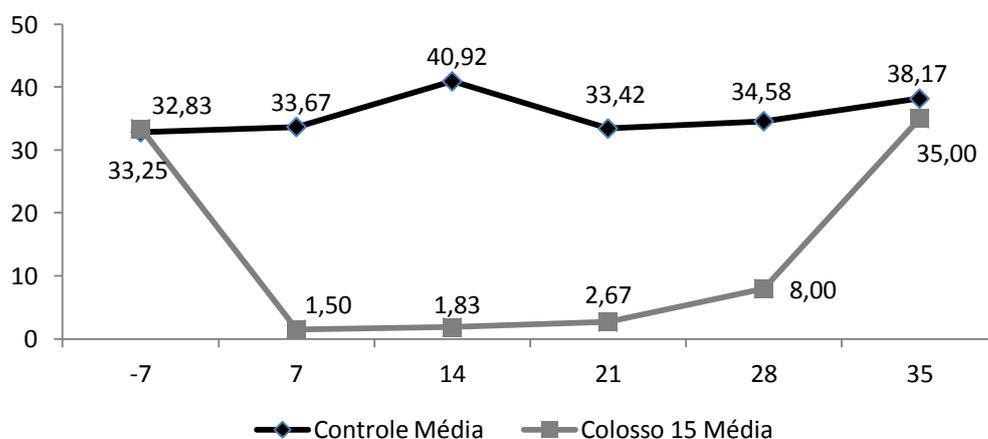


Gráfico 1. Média de teleóginas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* em bovinos tratados e não tratados criados em propriedade em Ipiranga do Norte, Mato Grosso.

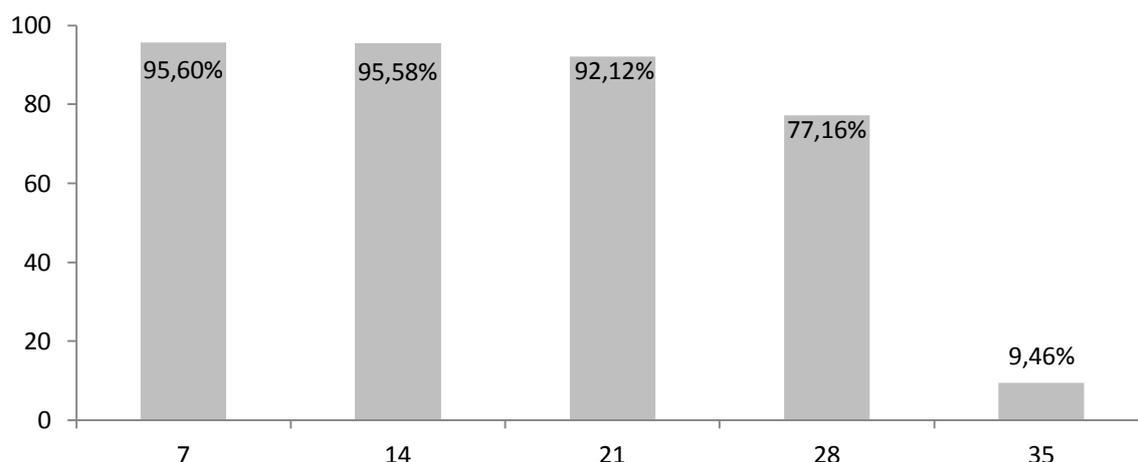


Gráfico 2. Eficácia carrapaticida (%) da formulação COLO 15 verificada durante os 35 dias de estudo.

Tabela 1. Contagem de teleóginas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* em bovinos não tratados criados em propriedade em Ipiranga do Norte, Mato Grosso.

Grupo/ animal	Número de teleóginas $\geq 4,5$ mm/Dia experimental					
	Pré-tratamento	+7	+14	+21	+28	+35
Controle						
54	62	73	84	66	69	73
31	42	38	48	37	37	44
1	43	40	50	43	48	53
5	36	38	41	35	41	52
25	30	27	34	27	25	32
35	29	31	37	28	28	28
14	29	33	38	35	37	33
20	27	27	28	27	25	25
22	25	27	35	32	32	37
23	24	25	36	23	23	28
16	24	23	31	23	23	30
2	23	22	29	25	27	23
Média	32,83^a	33,67^a	40,92^a	33,42^a	34,58^a	38,17^a
Desv. Pad.	10,94	13,20	14,51	11,45	12,84	14,15

Quanto à eficácia carrapaticida, partindo-se do princípio de uma eficácia média mínima de 95%, exigida na portaria 48 do MAPA, para avaliações dos dias +7 e +14 em estudo de campo, o produto em teste mostrou-se eficaz no controle do carrapato *R. (B.) microplus*, quando empregado via pulverização.

Ao longo de todo período experimental, não foram observados efeitos adversos que pudessem ser atribuídos ao emprego do produto e, conseqüentemente, serem acreditados ao seu emprego.

Tabela 2. Contagem de teleóginas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* em bovinos tratados criados em propriedade em Ipiranga do Norte, Mato Grosso.

Grupo/ animal	Número de teleóginas $\geq 4,5$ mm/Dia experimental					
	Pré- tratamento	7	14	21	28	35
Colo 15						
4	56	2	0	8	12	46
27	49	3	3	3	5	32
33	45	3	4	2	11	36
32	38	8	8	0	16	33
29	30	0	0	9	13	38
37	30	0	0	0	0	32
9	29	0	0	0	13	23
24	27	0	0	3	8	17
34	25	2	5	3	7	55
30	24	0	2	0	3	21
6	23	0	0	4	4	47
8	23	0	0	0	4	40
Média	33,25^a	1,50^b	1,83^b	2,67^b	8,00^b	35,00^a
Desv. Pad.	10,73	2,29	2,54	2,98	4,74	10,75
Eficácia %		95,60	95,58	92,12	77,16	9,46
Valor P	0,898	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,584

Os resultados obtidos neste estudo apresentaram populações de carrapatos ainda não resistentes à Cipermetrina associado a Clorpirifós e Fenthion. Apesar de poucos estudos terem avaliado a eficácia ixodicida da associação química testada neste estudo; é possível verificar que em relação a produtos à base, exclusivamente, de Cipermetrina, diversos outros estudos realizados em território nacional, grande parte dos rebanhos testados o produto não apresentou eficácia carrapaticida em nenhum período do estudo, como apontado por diversos autores (2,12,13,14).

A taxa de eficácia média encontrada durante os vinte e oito dias de estudo foi maior que as observadas em outros estudos. Gomes et al. (15) verificaram, no estado de Mato Grosso do Sul, eficácia acaricida de formulação de cipermetrina associada a outros organofosforados de 82,68% em testes *in vitro*. Outros estudos apresentaram uma situação mais alarmante com relação à resistência de carrapatos *R. (B.) microplus* a piretróides associados a diversos organofosforados, como descrito em outro estudo (16) no estado da Bahia. Neste estudo, foi verificada média de apenas 23,18% de eficácia da referida associação. De forma semelhante, foi verificada uma eficácia média de uma formulação à base exclusivamente de Cipermetrina durante os anos de 2009 a 2011 de apenas 74% em estudo realizado no Rio Grande do Sul (14).

De acordo com o observado em outros estudos, formulações a base de piretróides e organofosforados devem ser utilizadas de forma a controlar infestações por *R. (B.) microplus* na região de Sorriso, Mato Grosso. Ademais, medidas de controle no uso de carrapaticidas devem ser tomadas para não se observar uma crescente resistência do carrapato às bases ectoparasiticidas encontradas no mercado, como verificado nos estudos já realizados no Brasil.

De acordo com outros autores (15), um agravante com relação à situação da resistência dos carrapatos é representado pela frequente constatação de falhas de manejo decorrentes da

falta de apoio técnico como uso sistemático de um único produto ou classe acaricida, tratamento vinculado à ocorrência de formas adultas, número excessivo de aplicações anuais (17). De modo geral, constata-se uma elevada deficiência quanto ao acesso às informações técnicas que embasem o correto uso de produtos antiparasitários. Percebe-se, também, uma clara resistência ou negligência dos produtores quanto à adoção de recomendações técnicas já conhecidas como, por exemplo, o manejo estratégico (18).

Embora o controle químico apresente limitações, formas alternativas de controle do carrapato, tais como a aplicação de imunoterápicos e o controle biológico, respectivamente, ainda não são viáveis para grandes rebanhos (19). Por sua vez, a utilização de inseticidas naturais ou fitoterápicos, de modo geral, tem gerado resultados contraditórios com relação ao controle do carrapato bovino, em especial quanto à validação no campo dos resultados observados em laboratório (20,21).

Conclui-se que novos estudos devem ser realizados e estendidos a todo estado a fim de acompanhar o perfil de eficácia acaricida de produtos ectoparasiticidas no estado de Mato Grosso, como também identificar possíveis cepas resistentes de carrapatos *R. (B.) microplus* em propriedades rurais da região.

REFERÊNCIAS

1. Faria FF, Socoloski SNG, Zane AC, Santos R, Gomes SC, Castro BG. Levantamento de propriedades na região Centro-Oeste brasileira: aspectos sanitários, produtivos e reprodutivos em rebanho bovino de elite e comercial. *Rev Acad Cienc Agrar Ambient.* 2012;10:81-9.
2. Mendes MC, Lima CKP, Nogueira AHC, Yoshihara E, Chiebao DP, Gabriel FHL, et al. Resistance to cypermethrin, deltamethrin and chlorpyrifos in populations of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Acari: Ixodidae) from small farms of the State of São Paulo, Brazil. *Vet Parasitol.* 2011;178:383-8.
3. Sharmaa AK, Kumara R, Kumara S, Nagara G, Singhb NK, Rawatc SS, et al. Deltamethrin and cypermethrin resistance status of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* collected from six agro-climatic regions of India. *Vet Parasitol.* 2012;188:337-45.
4. Grisi L, Massard CL, Moya Borja GE, Pereira JB. Impacto econômico das principais ectoparasitoses em bovinos no Brasil. *Horiz Vet.* 2002;125:8-10.
5. Graf JF, Gogolewski N, Leach-Bing GA, Sabatini MB, Molento EL, Arantes GJ. Tick control: an industry point of view. *Parasitology.* 2004;129:427-42.
6. Molento MB, Dias B. Avaliação da eficácia de produtos carrapaticidas contra o *Boophilus microplus* na região de Umuarama, Paraná. *Arq Cienc Vet Zool UNIPAR.* 2000;3:321.
7. Mendes MC, Veríssimo CJ, Kaneto CN, Pereira JR. Bioassays for measuring the acaricides susceptibility of cattle tick *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) in São Paulo state, Brazil. *Arq Inst Biol.* 2001;68:23-7.
8. Castro-Janer E, Martins JR, Mendes MC, Namindome A, Klafke GM, Schumaker TTS. Diagnoses of fipronil resistance in Brazilian cattle ticks (*Rhipicephalus (Boophilus) microplus*) using in vitro larval bioassays. *Vet Parasitol.* 2010;173:300-6.

9. Leal AT, Freitas DRJ, Vaz Junior IS. Perspectivas para o controle do carrapato bovino. *Acta Sci Vet.* 2003;31:1-11.
10. Food and Agriculture Organization. Producción y sanidad animal. Resistencia a los antiparasitarios: estado actual com énfasis en América Latina [Internet]. Roma: FAO; 2003 [cited 2013 Jul 10]. Available from: <http://www.fao.org/docrep/006/y4813s/y4813s03.htm>.
11. Ministério da Agricultura e do Abastecimento (BR). Secretaria de Defesa Agropecuária. Portaria nº 48, de 12 de maio de 1997. Regulamento técnico para licenciamento e/ou renovação de licença de produtos antiparasitários de uso veterinário. *Diário Oficial da União* [Internet]. 16 Maio 1997 [cited 2013 Jul 10]; Sec. 1; p.10165. Available from: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/servlet/VisualizarAnexo?id=2118>.
12. Silva WW, Athayde ACR, Araújo GMB, Santos VD, Silva Neto AB. Resistência de fêmeas ingurgitadas de *Boophilus microplus* e *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) a carrapaticidas no semi-árido paraibano: efeito da cipermetrina e do amitraz. *Agropecu Cient Semi-arido.* 2005;1:59-62.
13. Andreotti R, Guerrero FD, Soares MA, Barros JC, Miller RJ, León AP. Acaricide resistance of *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus* in State of Mato Grosso do Sul, Brazil. *Rev Bras Parasitol Vet.* 2011;20:127-33.
14. Santos FCC, Vogel FSF. Resistência do carrapato *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus* frente ao amitraz e cipermetrina em rebanhos bovinos no Rio Grande do Sul de 2005 a 2011. *Rev Port Cienc Vet.* 2012;111:121-4.
15. Gomes A, Koller WW, Barros ATM. Suscetibilidade de *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus*-a carrapaticidas em Mato Grosso do Sul, Brasil. *Cienc Rural.* 2011;41:1447-52.
16. Raynal JT, Silva AAB, Sousa TJ, Bahiense TC, Meyer R, Portela RW. Acaricides efficiency on *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus* from Bahia state North-Central region. *Rev Bras Parasitol Vet.* 2013;22:71-7.
17. Farias NA, Ruas JL, Santos TRB. Análise da eficácia de acaricidas sobre o carrapato *Boophilus microplus*, durante a última década, na região sul do Rio Grande do Sul. *Cienc Rural.* 2008;38:1700-4.
18. Furlong J, Martins JRS, Prata MCA. Carrapato dos bovinos: controle estratégico nas diferentes regiões brasileiras. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; 2003.
19. Freitas DRJ, Pohl PC, Vaz Jr IS. Caracterização da resistência para acaricidas no carrapato *Boophilus microplus*. *Acta Sci Vet.* 2005;33:109-17.
20. Matias R, Solon S, Resende UM, Gomes A, Koller WW. Estudo químico-farmacológico de *Melia azedarach* (Meliaceae) sobre *Boophilus microplus*. *Ensino Cienc.* 2003;7:283-93.

21. Chagas ACS. Controle de parasitas utilizando extratos vegetais. Rev Bras Parasitol Vet. 2004;13:156-60.

Recebido em: 11/08/2015

Aceito em: 31/10/2016