

ATIVIDADES DO ENDECTOCIDAS ABAMECTINA, DORAMECTINA, MOXIDECTINA E IVERMECTINA NO CONTROLE DO *Boophilus microplus* e da *Haematobia* EM BOVINOS, EM SÃO CARLOS(SP)¹

Gilson Pereira de OLIVEIRA²
Alfredo Ribeiro de FREITAS³
Elaine Bernardes MAPELI⁴
Daniela Miyasaka da SILVEIRA⁴
Ricardo Alexandre GOMES⁴
Erika Barbosa Neves GRAMINHA⁴

RESUMO: O presente trabalho tem o objetivo de avaliar a atividade dos endectocidas abamectina, moxidectina, ivermectina e doramectina no controle dos ectoparasitas, carrapato-do-boi, *Boophilus microplus* e da mosca-dos-chifres, *Haematobia irritans* em bovinos da raça Canchin (3/8 zebu + 5/8 charolês) naturalmente infestados, na região de São Carlos, (SP). Utilizaram-se 50 animais, machos, com idade média de 12 meses, os quais foram randomizados e distribuídos em cinco grupos: um controle e quatro medicados. As avaliações parasitárias foram realizadas nos períodos 1, zero, 3, 14, 28, 42 e 56 dias. No dia zero, administraram-se os medicamentos na dose de 1mL/50kg peso vivo nos quatro grupos. Independente do período de avaliação, não houve efeito de tratamento ($P>0,05$). No caso do carrapato, apenas no 3º dia foi observado a ausência de patenóginas ($P<0,05$), entretanto, as fases jovens, larvas e ninfas permaneceram. As contagens repetidas a cada 14 dias demonstraram que entre os grupos medicados não houve diferença estatística ($P>0,05$), embora, sendo o nível de infestação inferior ($P<0,05$) quando comparados ao grupo controle. Observou-se que até o 28º dia a infestação manteve-se baixa ($P<0,05$), em relação ao grupo controle, aumentando a partir do 42º dia o número de ixodídeos. Houve uniformidade quanto à infestação de carrapatos nos grupos tratados até o 42º DPT. O efeito em relação ao período foi altamente significativo ($P<0,0001$). Os resultados em relação a *H. irritans*, no Terceiro dia pós-medicação observou-se total ausência de moscas em todos os grupos tratados ($P<0,05$). Nas contagens aos 14 dias a população de *H. irritans* se restabeleceu nos bovinos. Nos tratamentos com Abamectina e ivermectina houve redução do número de moscas ($P<0,05$) nas contagens referentes aos dias 28 e 42 DPT, enquanto os medicados com moxidectin e doramectin não diferiram do grupo controle ($P>0,05$). Em ambos parâmetros (carrapatos e mosca-dos-chifres) houve diferença significativa ($P<0,01$) para efeito período (P) e não- significativo, ($P>0,05$) para interação T x P.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: Endectocidas, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, *Haematobia irritans*, Bovino

¹ Aprovado para publicação em 14.12.06

² Medico Veterinário, PhD, Pesquisador aposentado da EMBRAPA, Pesquisador do Centro de Pesquisas em Sanidade Animal-CPPAR/UNESP (Jaboticabal,SP), Professor da Pós-graduação/Medicina Veterinária da FCAV/UNESP-Jaboticabal(SP). E-mail: gilsonpod@fcav.unesp.br

³ Engenheiro Agrônomo, PhD, Pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste- CPPSE

⁴ Pós-graduandos e pesquisadores do CPPAR/UNESP-Jaboticabal

ACTIVITY OF ABAMECTIN, DORAMECTIN, MOXIDECTIN AND IVERMECTIN ENDECTOCIDES IN THE CONTROL OF BOVINE *Rhipicephalus Boophilus microplus* and *Haematobia irritans* IN SÃO CARLOS, STATE OF SAO PAULO, BRAZIL.

ABSTRACT: The objective of this research was to evaluate the activity of abamectin, moxidectin, ivermectin and doramectin, endectocides in the control of ectoparasites, cattle tick, *Boophilus microplus* and horn fly, *Haematobia irritans* in naturally infested bovine of Canchin (3/8 zebu + 5/8 charolês) breed, in the region of São Carlos, state of Sao Paulo, Brazil. Fifty male animals were used with average age of 12 months. The animals were randomly divided in five groups: a control group and four medicated ones. The parasitic evaluations were taken at periods -1, zero, 3, 14, 28, 42 and 56 days. On day zero, drugs were administered at a dosage of 1mL/50kg in the four medicated groups. Independent of the evaluation period, there was not a significant difference in treatments effect ($P>0,05$). For ticks, only 3rd the day treatment presented adult females absence ($P<0,05$), however, young phases, larva and nymphs, remained. The analyses have demonstrated the same efficiency for all medicated treatment groups ($P>0,05$) with an inferior infestation level ($P<0,05$) compared to the control group. It was observed that up to the day 28, the infestation remained low ($P<0,05$), increasing after the day 42 relative to the control group. It was observed uniformity with regard to tick infestation until days 28 and 42. The effect of period was highly significant ($P<0,0001$). It was observed total absence of flies in the treated groups ($P<0,05$) after day 3. The population of *H. irritans* re-established after day 14. The abamectin and ivermectin treatments reduced the number of flies in counting days 28 and 42 ($P<0,05$), whereas, the moxidectin and doramectin treatment did not differ from control group ($P>0,05$). For both variables (ticks and horn fly) there was a significant difference ($P<0,01$) for period effect (P) and no statistical significance ($P>0,05$) for the T x P interaction.

INDEX TERMS: Endectocides, *Rhipicephalus Boophilus microplus*, *Haematobia irritans*, Cattle

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, dois ectoparasitos de bovinos, o carrapato *Boophilus microplus* e a mosca-dos-chifres *Haematobia irritans*, constituem-se em pragas desafiantes e onerosas aos pecuaristas para o seu controle, devido à capacidade de desenvolverem permanente resistência às drogas. Vários fatores são responsáveis por este processo, entre os quais, o uso indiscriminado dos quimioterápicos, tornando-os, pela frequência de uso, ineficazes. Shoop (1993) conceitua

que o processo de resistência desenvolvido pelos parasitas é um mecanismo de defesa dos indivíduos, tornando-os capazes de superar substâncias nocivas ao seu organismo. Luguru, Chizyuka e Musisi (1987) caracterizam a resistência como sendo provenientes da seleção natural das populações sobreviventes à ação das drogas. Entretanto, outros fatores considerados primários também contribuem para a perda da eficácia, como aspectos operacionais na preparação de soluções, na aplicação

incorreta e nas subdoses tanto tópicas como injetáveis (GEORGUIOU; TAYLOR, 1977).

O carrapato-do-boi, no Brasil, foi submetido ao longo dos anos a vários princípios ativos, os quais resultaram, no decorrer do uso, as resistências. Os arsenicais, primeiros quimioterápicos lançados no mundo para controle de ectoparasitas, manifestaram-se cepas de carrapato/resistentes em rebanho do Rio Grande do Sul, após longos dias de vida útil (FREIRE, 1953). Em seguida, muitos outros em substituição, tornaram-se evidentes no mercado. Entretanto, caracterizado pela frequência de uso, demonstraram ineficácia como no caso dos fosforados, piretróides e amidínicos (LEITE, 1988; GLORIA; GRISI; PASSOS, 1990; OLIVEIRA et al., 2002).

A mosca-dos-chifres, após ser insistentemente combatida pelos piretróides e organofosforados (STEELMMAM et al., 1997; FARNSWORTH; COLLETT; RIDLEY, 1997; SHEPPARD; JOYCE, 1998; BARROS et al., 2001), tornou-se tolerante a vários princípios ativos disponíveis em mercado, havendo, com isso, a necessidade de averiguar o potencial de novos elementos. Martins et al. (2002) comparando a atividade da doramectina contra a *H. irritans* em dois países, verificaram que, no Brasil, a efetividade era inferior a da Argentina.

Oliveira e Freitas (1997) observaram que nas propriedades onde se utilizaram diferentes tipos de manejos e tratamentos parasitários, estes constituíam, de alguma forma, em controle da mosca-dos-chifres,

mantendo a população em baixos níveis de infestação.

As infestações permanentes, segundo alguns autores, provocam danos dos mais diversos. Derouen et al. (1995) demonstram a redução do ganho de peso ao longo de três anos de observações em *Bos indicus*. Suarez, Fort e Busetti (1995) incluem, além da diminuição de ganho de peso, a falha no libido sexual dos machos, quando infestados por acentuada carga de mosca. Devido aos prejuízos, conclui-se que o controle químico torna-se circunstância inevitável no criatório de bovinos.

O presente trabalho teve o objetivo de avaliar a atividade de endectocidas no controle dos ectoparasitos *Boophilus microplus* e *Haematobia irritans*.

2 MATERIALE MÉTODOS

2.1 DESENVOLVIMENTO EXPERIMENTAL

De 80 bovinos da raça Canchin (3/8 zebu + 5/8 charolês) com idade média de 12 meses, em pesquisa sobre desempenho zootécnico em pastoreio rotacionado com gramínea "Coastcross", utilizaram-se, aleatoriamente, 50 animais para avaliação da eficácia de quatro endectocidas. A raça é considerada como dotada de susceptibilidade ao carrapato (OLIVEIRA; ALENCAR, 1987; OLIVEIRA; ALENCAR; FREITAS, 1989). Os 50 animais encontravam-se devidamente infestados pelo ixodídeo *Boophilus microplus* e pela mosca *Haematobia*

irritans. A randomização dos animais para formação dos grupos foi realizada com base na média das contagens prévias, dias-1 e zero.

Para os carrapatos procederam-se as contagens de fêmeas com tamanho 4,5-8,0mm de comprimento (WHARTON; UTECH, 1967), e, ainda, por meio tátil, a percepção de instares intermediários situados do lado esquerdo de cada bovino. As moscas foram contadas em visualização superior nos animais dispostos em brete de contenção no curral, na região cérico-dorso-lombar. A composição dos cinco grupos foi realizada por randomização e distribuídos aleatoriamente com um testemunho e quatro medicados com derivados da lactona macrocíclica, constituindo-se: T₁ testemunho, medicado com solução salina 0,9%, T₂ abamectina, T₃ moxidectina, T₄ ivermectina, T₅ doramectina, todos na concentração de 1%. Os produtos foram aplicados em dose única, 1mL/50 kg p.v. (200mcg), no dia zero, via subcutânea. Enquadrando-se dentro do delineamento experimental zootécnico, o acompanhamento da atividade das avermectinas foi realizado a partir do terceiro dias pós-tratamento (DPT) e repetidos a cada 14 dia, nos períodos referentes a 14, 28, 42 e 56 DPT.

O experimento foi conduzido na EMBRAPA-CPPSE (Centro de Pesquisa da Pecuária Sudeste) base física da Fazenda Canchin, local de formação da raça, situado em São Carlos a 234 km da capital do Estado de São Paulo. O município está localizado a 22°01' Latitude Sul e 47°53' Longitude Oeste, com clima classificado segundo Köppen como Cwa com altitude de 850 metros.

2.2 MODELO ESTATÍSTICO

Os dados foram analisados na escala $\sqrt{(X + 0,5)}$ para estabilizar as variâncias entre tratamentos. O procedimento utilizado foi o GLM do SAS (SAS, 1993), considerando-se o modelo abaixo:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + P_j + (TP)_{ik} + \epsilon_{jk(i)}$$

$$i = 1, 2, 3; j = 1, \dots, 20; k = 1, \dots, 6;$$

em que:

y_{ijk} = efeito do i-ésimo animal avaliado no k-ésimo período, no i-ésimo tratamento;

μ = efeito da média teórica;

T_i, P_k = efeito principal de tratamento e de período, respectivamente;

$\epsilon_{j(i)}$ = efeito de animais dentro de tratamento (resíduo: a);

$\epsilon(TP)_{ik}$ = efeito de interação do i-ésimo tratamento e k-ésimo período;

$\epsilon_{jk(i)}$ = erro aleatório, considerado normalmente distribuído, com média zero e variância²

(resíduo: b).

As estimativas do número de carrapatos e de moscas-dos-chifres para cada tratamento, em função dos períodos de avaliação (zero, 3, 14, 28, 42 e 56 DPT) foram obtidas por meio de regressão polinomial, segundo os procedimentos GLM e REG do SAS.

3 RESULTADOS

Os valores observados de *B. microplus* e de *H. irritans* na escala $\sqrt{(x + 0,5)}$ na raça canchin em função dos tratamentos e

períodos experimentais estão expressos nas Figuras 1, 2 e 3. Na análise de variância (Tabela 1), verifica-se que, independente do período, não houve efeito de tratamento ($P>0,05$) para ambas as variáveis. Este efeito torna-se apenas perceptível em relação ao carrapato quando considera-se um nível de probabilidade de erro tipo I, maior (6,28%). Por outro lado, conforme sugere a Figura 1, observa-se que, para ambas as variáveis, houve efeito significativo ($P<0,01$) para o período (P) e não diferindo ($P>0,05$) para interação T x P. Este fato indica que a eficácia dos tratamentos é similar nos períodos (P) de contagens regulares a cada 14 dias, sendo exceção a contagem referente ao 3º dia pós-tratamento (DPT). O efeito de período (P) (Tabela 1 e Figura 2B) foram altamente significativo ($P<0,0001$). Quanto ao comportamento dos tratamentos dentro de cada período (Figura 2C) ficou caracterizado que os grupos tratados tiveram cargas semelhantes entre si, diferindo estatisticamente ($P<0,05$) do 14º ao 42º DPT.

No 3º DPT constatou-se a ausência de mosca-dos-chifres (*H. irritans*) e de fêmeas

ingurgitadas (*B. microplus*). No entanto, havia presença de metalarvas e ninfas, evidenciando nula atividade medicamentosa nestas fases dos ixodídeos. Esse aspecto ficou patente nas contagens do 14º dia com as presenças de partenóginas nos grupos tratados. Mesmo assim, até o 28º dia, as cargas de carrapatos foram inferiores significativamente ($P<0,05$) ao grupo controle, e as menores em relação aos demais períodos, observando-se aumento progressivo ($P<0,05$) a partir do 42º dia.

Os resultados pertinentes a mosca-dos-chifres independente de período, os tratamentos comportaram-se semelhantes (Figura 3A). A média de cada grupo, quando incluído tratado e controle (Figura 3B) foi a menor no 3º DPT ($P<0,05$). Na Figura 3C, ao 3º dia, as moscas estavam ausentes no grupo tratado, voltando às infestações no 14º dia, prosseguindo no 28º, 42º e 56º embora as cargas parasitárias se apresentassem menores para os grupos tratados com abamectin e ivermectin nos respectivos períodos.

Tabela 1-Análise de Variância

Causa de Variação	Graus de liberdade	Carrapato	Pr > F Mosca-do-chifre
Tratamentos: T	4	0,0628	0,2788
Animais(T) = Resíduo a	43	0,0028	< 0,0001
Períodos: P	4	<0,0001	0,0097
Interação T x P	16	0,2231	0,9304
P* Animais(T)= Resíduo b	172		
Total	239		

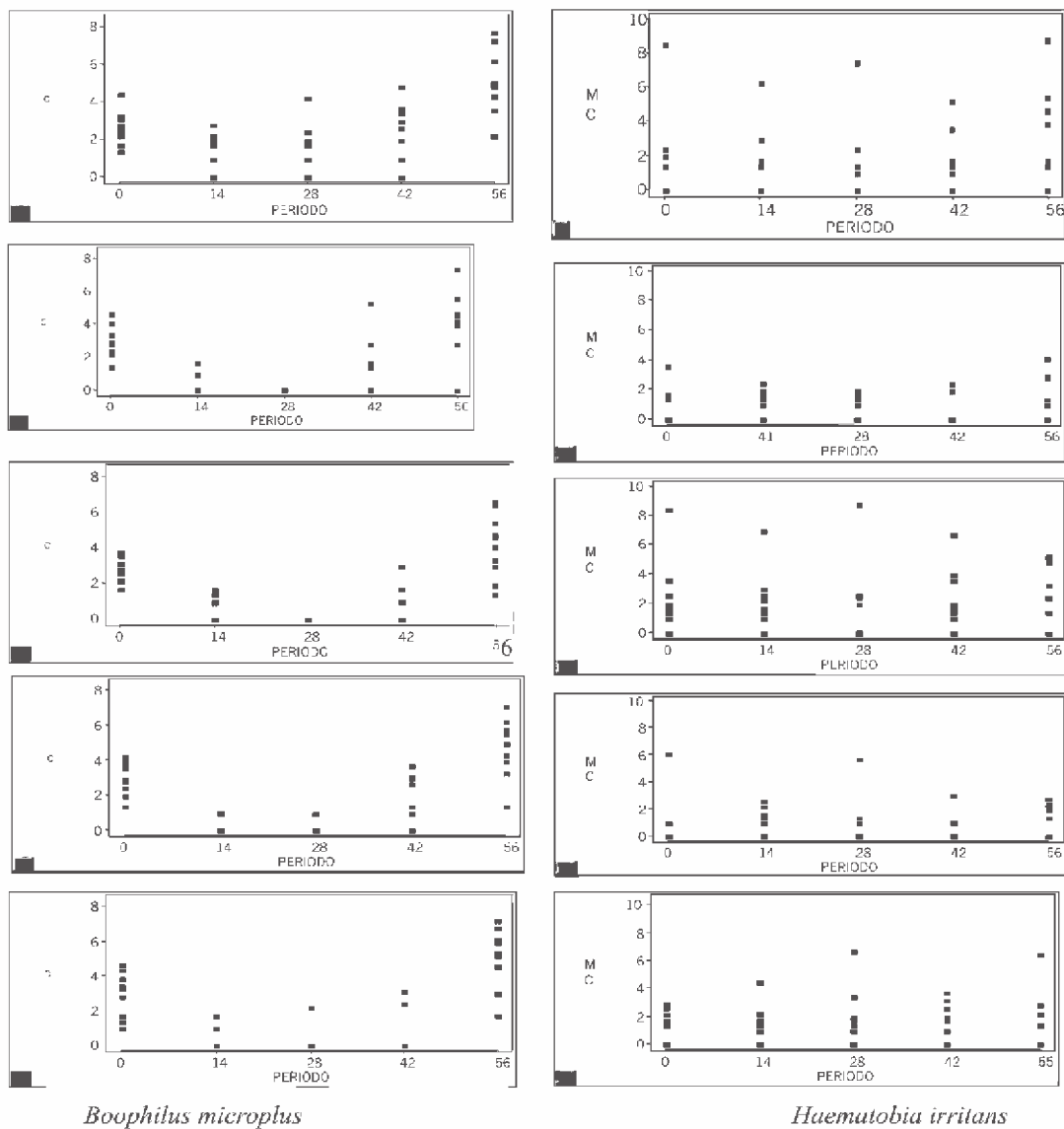


Figura 1- Valores observados de carrapatos (C) e de moscas-do-chifre (MC), na escala (x+0,5), em bovinos Canchim, em cinco períodos: 0, 14, 28, 42 e 56 de 56 dias (julho a setembro de 1997, na região de São Carlos, (SP), após a aplicação dos tratamentos (T₁: controle, T₂: abamectin¹, T₃: moxidectin², T₄: ivermectin³ e T₅: doramectin, dispostos nesta ordem ,de cima para baixo)

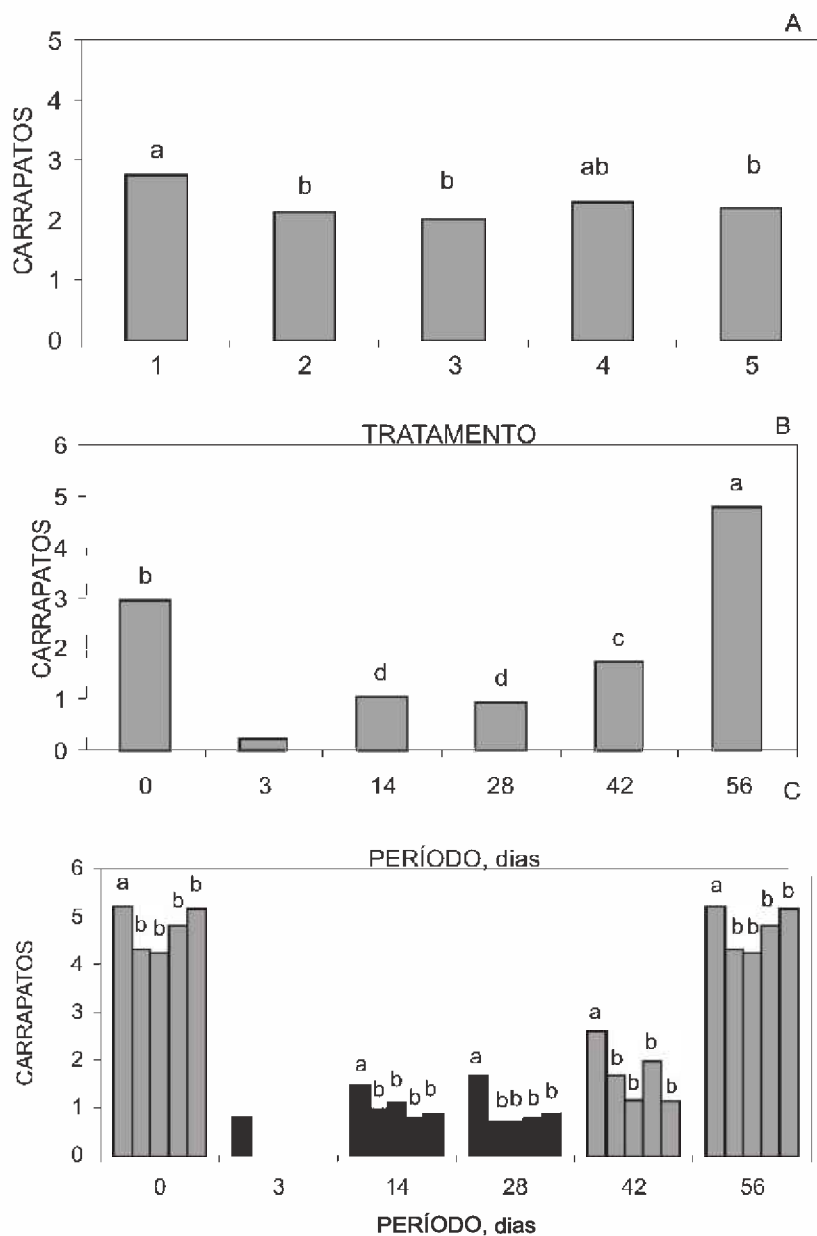


Figura 2- Média de carrapatos em bovinos Canchim no período de 56 dias (julho a setembro de 1997) na região de São Carlos, SP, considerando cinco tratamentos

(T₁: controle, T₂: abamectin, T₃: moxidectin, T₄: ivermectin e T₅: doramectin).

A - média por tratamento; ^{a, b} ($P < 0,05$) entre tratamentos;

B - média por período; ^{a, b, c, d} ($P < 0,05$) entre períodos ;

C - Tratamentos dentro de períodos; ^{a, b} ($P < 0,05$). Os tratamentos dentro de períodos estão dispostos na ordem de 1 a 5. No período 3 é apresentado T₁ que corresponde ao 3^o dia pós-tratamento.

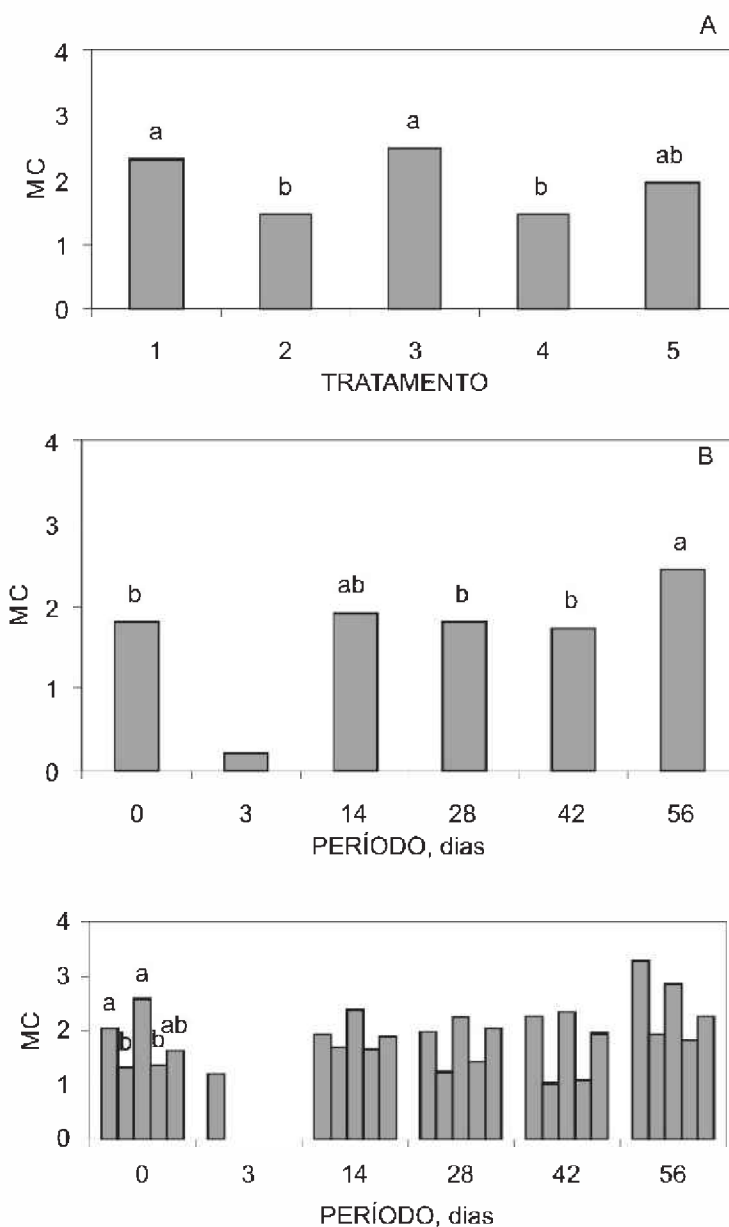


Figura 3- Média de mosca-dos-chifres (MC) em bovinos Canchim no período de 56 dias (julho a setembro de 1997) na região de São Carlos, SP, considerando cinco tratamentos: (T₁: controle, T₂: abamectin, T₃: moxidectin, T₄: ivermectin e T₅: doramectin).

A - média por tratamento: ^{a,b} (P < 0,05) entre tratamentos;

B - média por período: ^{a,b} (P < 0,05) entre períodos ;

C - Tratamentos dentro de períodos; ^{a,b} (P < 0,05), a significância é a mesma para todos os períodos. Os tratamentos dentro de períodos estão dispostos na ordem de 1 a 5. O período 3 corresponde ao 3^o dia pós-tratamento.

4 DISCUSSÃO

Em relação ao *B. microplus*, Marques, Arantes e Silva (1995), administrando ivermectina 1% injetável em bovinos, constataram eficácia de 100% no controle de fêmeas ingurgitadas na primeira contagem, 8º DPT, reduzindo o número de carrapatos em 80% no 35º dia. Caproni Jr. et al. (1998), comparando duas avermectinas (ivermectina e doramectina), verificaram que a segunda foi significativamente superior na maioria dos 56 testes realizados. Esses resultados são compatíveis com os observados por Alves-Branco et al. (1999) que, avaliando a eficácia da ivermectina (Virbac) e da abamectina (Virbamax) contra o *R. (B.) microplus*, constataram redução da infestação no 4º DPT com valores de 85,8% e 83,4%, respectivamente.

A diferença de eficácia observada por vários autores pode estar relacionada à região geográfica, predisposta a uma condição ecológica mais favorável ao desenvolvimento do parasito, ao manejo parasitário adotado na propriedade e, muitas vezes, devido a constância do uso terapêutico (SHOOP, 1993). Prova disto, Muniz et al. (1995), avaliaram a eficácia do doramectin em três países, diagnosticando valores diferenciados, no Brasil 91%, Venezuela 100%, e na Argentina 94,5%, na contagem referente ao 8º DPT. Lombardero et al. (1995), também na Argentina, observaram no mesmo período, 100% de eficácia com doramectin, o que demonstra a existência de cepas de susceptíveis.

Avaliando, por período de cinco semanas, avermectinas em bovinos, Bridi et al. (1992) demonstraram redução do número de partenóginas utilizando abamectina em diferentes concentrações (100, 200 e 300mcg), observando maior eficiência na mais elevada. A ivermectina a 200mcg/kg, apresentou eficácia intermediária à abamectina. Em pesquisas semelhantes, Graminha, Souza e Scarpelli (1999) obtiveram redução significativa ($P<0,05$) de *R. (B.) microplus* no grupo tratado com abamectina do terceiro ao 21º DPT, quando alcançou eficácia máxima de 89,14%.

Em todos os trabalhos experimentais com *R. (B.) Microplus*, para avaliação de efetividade, são tomadas como base as dimensões (4,5-8,0 mm) preconizadas por Wharton e Utech (1967). Visualizando estádios com dimensões menores, percebeu-se no presente trabalho a permanência de metalarvas e ninfas no 3º DPT em todos os tratamentos, e de fêmeas ingurgitadas nos demais períodos.

Nos relatos iniciais, Lancaster et al. (1991) em pesquisas do controle da *Haematobia irritans*, utilizaram ivermectina “pour-on”, constatando eficácia por quatro semanas. Guglielmone et al. (1999) utilizando a mesma avermectina, desta feita injetável, obtiveram 75% nos primeiros 14 DPT. Resultados semelhantes foram observados por Bulman et al. (1999), com atuação de 68%, desta feita por período mais prolongado, nos primeiros 21 dias.

No presente trabalho, os derivados da lactona macrocíclica mantiveram os bovinos livres das moscas no 3º DPT; posteriormente, nas contagens a intervalo de 14 dias, mantiveram populações reduzidas, principalmente em relação a abamectina e ivermectina. Os resultados encontrados por Graminha, Souza e Scarpelli (1999) em relação a *H. irritans* evidenciaram redução significativa no 1º DPT (99,5%), sendo que no terceiro e sétimo foram considerados satisfatórios com valores de 96,6% e 74,4%, respectivamente, e na avaliação do 21º dia, o percentual foi de apenas 35,3%.

Esse aspecto caracteriza que a concentração mais elevada das avermectinas no organismo animal acontece nos primeiros dias pós aplicação, sendo capaz de provocar a queda das formas adultas de *B. microplus*. No entanto, os estádios intermediários remanescentes atingem a fase adulta, caracterizando o denominado fator resistência. Furlong e Martins (2001) utilizando doramectina, ivermectina e moxidectina injetáveis, na concentração de 1%, em bovinos no Rio Grande do Sul, verificaram resistência cruzada das estirpes de *R. (B.) microplus* às avermectinas.

5 CONCLUSÃO

O monitoramento dos parasiticidas, avaliando-se a sua atividade é de suma importância para conhecimento de sua vida útil. Os derivados da lactona macrocíclica tiveram atuação somente em partenóginas de *B. microplus* ao terceiro dia pós tratamento,

mantendo infestações de estádios inferiores durante todo período experimental. No entanto, manteve a redução de infestações das formas adultas ao longo do período experimental, havendo efeito mais pronunciado do moxidectin e doramectin. Na observação da *H. irritans* o comportamento foi semelhante nas contagens das moscas, havendo, ao longo dos períodos, redução mais acentuada em relação aos produtos abamectin e ivermectin.

REFERÊNCIAS

- ALVES-BRANCO, F.P.J.; PINHEIRO, A.C.; SAPPEE, M.F.M. et al. Eficácia comparativa de quatro endectocidas sobre infestações naturais por *Boophilus microplus* em bovinos. *A Hora Veterinária*, v. 19, n.111, p.41-44, 1999.
- BARROS, A.T.M.; OTTEA, J.; SANSON, D. et al. Horn fly (Diptera : Muscidae) resistance to organophosphate insecticides. *Vet. Parasitol.*, v.96, p.243-256, 2001.
- BRIDI, A.A.; CARVALHO, L.A.F.; CRAMER, L.G. et al. Efficacy of abamectin against the cattle tick *Boophilus microplus* Acarina, Ixodidae. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.*, v.1, n.1, p.35-40, 1992.
- BULMAN, G.M.; GUGLIELMONE, A.A.; MANCEBO, O.A. et al. Efficacy of a 1% injectable ivermectin in the control of the adult stage of the horn fly *Haematobia irritans*, in Argentina. *Veterinaria Argentina*, v.16, n.156, p.411-417, 1999.

- CAPRONI, Jr., L.; UMEHARA, O.; MORO, E. et al. Field efficacy of doramectin and ivermectin against natural infestation of the cattle tick *Boophilus microplus*. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.*, v.7, n.2, p. 151-155, 1998.
- DEROUEEN, S.M.; FOIL, L.D.; KNOX, J.W. et al. Horn fly (Diptera : Muscidae) control and weigh gains of yearling beef cattle. *J. Econ. Entomol.*, v.88, n.3, p. 666-668, 1995.
- FARNSWORTH, W.R.; COLLETT, M.G.; RIDLEY, I.S. Field survey of insecticide resistance in *Haematobia irritans*, Meijere (Diptera: Muscidae). *Aust. J. Entomol.*, v.63, n.3, p.257-267, 1997.
- FREIRE, J.J. Arseno e cloro resistência e emprego do tiofosfato de dietilparanintrofenila (Parathion) na luta anticarrapato *Boophilus microplus* (Canestrini, 1888). *Bol. Dir. Prod. Anim.*, v.9, n.17, p.3-31, 1953.
- FURLONG, J.; MARTINS, J.R. Avermectin resistance of the cattle tick *Boophilus microplus* in Brazil. *Vet. Rec.*, n.14, p.64, 2001.
- GEORGUIOU, G.P.; TAYLOR, C.E. Genetic and biological influence in the evolution of insecticide resistance. *J. Econ. Entomol.*, v.10, n.3, p. 319-323, 1977.
- GLORIA, M.A.; GRISI, L.; PASSOS, W.V. Atividade “in vitro” de piretróides em combinação com butóxido de piperonila em teleóginas de *Boophilus microplus*. *Arq. Univ. Fed. Rur. Rio de Janeiro*, v. 13, n. 1, p. 71-77, 1990.
- GRAMINHA, E.B.N.; SOUZA, L.M.; SCARPELLI, L.C. Efetividade endectocida do abamectin 0,5% em bovinos. *Ars Veterinária*, v.15, p. 12-17, 1999. Suplemento.
- GUGLIELMONE, A.A.; VOLPONI, M.M.; AZIANI, O.S. et al. Evaluation of injectable abamectin to control natural infestation of *Haematobia irritans* (Diptera : Muscidae) in cattle. *J. Med. Entomol.*, v. 36, n. 3, p. 325-328, 1999.
- LANCASTER, J.L.; KILGORE, R.L.; SIMCO, J.S. et al. Efficacy of a tropical ivermectin formulation against naturally occurring adult flies on cattle. *Southwestern Entomologist*, v.16, n.4, p.339-345, 1991.
- LEITE, R.C. *Boophilus microplus* (Canestrini, 1888): susceptibilidade, uso atual e retrospectivo de carrapaticida em propriedades da região fisiográfica da baixada do grande Rio de Janeiro, uma abordagem epidemiológica, 1988. 122p. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1988.
- LOMBARDERO, O.J.; MORIENA, R.A.; RACIOPPI, O. et al. Efficacy of doramectin against natural *Boophilus microplus* infestations in cattle in the province of Corrientes, Argentina. *Veterinária Argentina*, v. 12, n. 115, p. 318-324, 1995.
- LUGURU, S.M.; CHIZYUKA, H.G.B.; MUSISI, F.L. A survey for resistance to acaricides in the cattle ticks (Acari: Ixodidae) in the three major traditional cattle areas in Zambia. *Bull. Entomol. Res.*, v. 77, p. 569-574, 1987.

MARQUES, A.O.; ARANTES, G.J.; SILVA, C.R. Evaluation of the efficacy of ivermectin of 1% (injectable solution) in the treatment of cattle naturally infested with the tick *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acari:Ixodidae) and maintained on pasture. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.*, v.4, n.2, p.117-119, 1995.

MARTINS, J.R.; VOLPOGNI, M.M.; CASTELLI, M.E.; GUGLIELMONE, A.A. Ação da doramectina injetável sobre *Haematobia irritans* em bovinos naturalmente infestados: resultado de observações simultâneas no Brasil e Argentina. *Ciência Rural*, v.32, n. 4, p. 633-636, 2002.

MUNIZ, R.A.; HERNANDEZ, F.; LOMBARDEO, O.J. et al. Efficacy of doramectin against natural *Boophilus microplus* infestations in cattle. *Am. J. Vet. Res.*, v.56, n.4, p. 460-463, 1995.

OLIVEIRA, G.P.; ALENCAR, M.M. Resistência da raça Canchim ao carrapato *Boophilus microplus* (Can.) em comparação à raça Nelore. I. Infestação artificial. *Pesq. Agropec. Bras.*, v. 22, n. 4, p. 433-438, 1987.

_____; FREITAS, A.R. Comportamento da *Haematobia irritans* em fazendas com diferentes manejos de bovinos. *Ciência Rural*, v. 27, n. 2, p. 279-284, 1997

_____; ALENCAR, M.M.; FREITAS, A.R. Resistência de bovinos ao carrapato *Boophilus microplus*. II. Infestação natural. *Pesq. Agropec. Bras.*, v.24, n.10, p. 1267-1271, 1989.

OLIVEIRA, G.P.; MAPELI, E.B.; FREITAS, A.R., FURLONG, J. et al. Diagnóstico da resistência do *Boophilus microplus*, Canestrini, 1888 (Acarina:Ixodidae) em bovinos leiteiros na região de São Carlos, São Paulo. *Revista de Ciências Agrárias*, Belém, n.38, p.57-66, 2002.

SAS Institute. *SAS/STAR. User's guide: statistic*, versão 6. 4th ed. Cary, 1993. v.2.

SHEPPARD, D.C.; JOYCE, J.A. Increase susceptibility of pyrethroid resistant horn flies (Diptera:Muscidae) to chlorfenapyr. *J. Entomol.*, v. 91, n.2, p. 398-400, 1998.

SHOOP, W.L. Ivermectin resistance. *Parasitology Today*, v.9, n.5, p. 154-159, 1993.

STEELMAN, C.D.; BROWN, M.A.; GBUR, E.E. et al. The effects of hair density of beef cattle on *Haematobia irritans* horn fly populations. *Med. Vet. Entomol.*, v. 11, n.3, p.257-264, 1997.

SUAREZ, V.H.; FORT, M.C.; BUSETTI, M.R. The effect of horn fly infestation on the behaviour and productivity of cattle in the semi-arid Pampas region in Argentina. *Rev. Med. Vet.*, Buenos Aires, n. 76, n.2, p. 83-87, 1995.

WHARTON, R.H.; UTECH, W.B. The engorgement and dropping of *Boophilus microplus* (Canestrini). In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ACAROLOGY, 2., 1967, Sutton Bonington. *Proceedings...* Sutton Bonington, 1967. p.347.