

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS  
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**ATIVIDADE ENDECTOCIDA E DESENVOLVIMENTO  
PONDERAL COMPARATIVOS ENTRE BOVINOS MEDICADOS  
COM DUAS FORMULAÇÕES DE IVERMECTINA (4% e 3,15%)**

**Flávio Henrique Teixeira Canavaci**  
Médico Veterinário

**JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL  
2006**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS  
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**ATIVIDADE ENDECTOCIDA E DESENVOLVIMENTO  
PONDERAL COMPARATIVOS ENTRE BOVINOS MEDICADOS  
COM DUAS FORMULAÇÕES DE IVERMECTINA (4% e 3,15%)**

**Flávio Henrique Teixeira Canavaci**

**Orientador: Prof. Dr. Gilson Pereira de Oliveira**

**Co-orientador: Prof. Dr. Alvimar José da Costa**

**Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Medicina Veterinária (Patologia Animal).**

**JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL**

**Junho de 2006**

C213a Canavaci, Flávio Henrique Teixeira  
Atividade endectocida e desenvolvimento ponderal comparativos entre bovinos medicados com duas formulações de ivermectina (4% e 3,15%) / Flávio Henrique Teixeira Canavaci. -- Jaboticabal, 2006 v, 34 f. : il. ; 28 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2006  
Orientador: Gilson Pereira de Oliveira  
Banca examinadora: Marcia Cristina de Sena Oliveira, Oelinton Ferreira Barbosa.  
Bibliografia

1. *Boophilus microplus*. 2. Bovinos. 3. *Dermatobia hominis*. 4. Endectocidas. 5. Peso. I. Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 619:616.993:636.2

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação – Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.

## **DADOS CURRICULARES DO AUTOR**

**FLÁVIO HENRIQUE TEIXEIRA CANAVACI** – nascido em 05 de agosto de 1977, em Ribeirão Preto-SP, é médico veterinário formado pela Fundação de Ensino Octávio Bastos, São João da Boa Vista –SP em janeiro de 2000. Em junho de 2000 foi contratado pela Empresa Ouro Fino Saúde Animal Ltda., no qual atuou no Departamento Técnico até 2003 como Auxiliar Técnico, e posteriormente como Gerente Técnico da área de ruminantes. A partir de 2004 até os dias atuais exerce a função de Diretor de Pecuária e Genética do Grupo Ouro Fino.

“O valor das coisas não está no tempo que elas duram, mas na intensidade com que acontecem. Por isso existem momentos inesquecíveis, coisas inexplicáveis e pessoas incomparáveis”.

Fernando Pessoa

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais  
**Antônio Afonso e Antônia Augusta**  
por me guiarem sempre.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por me iluminar e estar presente em todos os momentos de minha vida.

Ao Prof. Dr. Gilson P. de Oliveira pela força, apoio, amizade e orientação nessa caminhada.

Ao Prof. Dr. Alvimar J. Costa por abrir novos horizontes.

Aos proprietários da Ouro Fino Saúde Animal Ltda.: Sr. Norival Bonamichi, Dr. Jardel Massari, Dr. Carlos Henrique Henrique, Dr. Dolivar Coraucci Neto e Dr. Fábio Lopes pela oportunidade concedida.

A amiga e irmã Daniela Miyasaka S. Cassol por todo o esforço, paciência, dedicação e contribuição na realização desse trabalho.

Aos amigos Sandra Barioni Toma e Fábio Alexandre Marson pela ajuda e pelo apoio nesse grande desafio.

A todos os colaboradores da Ouro Fino Saúde Animal Ltda. e do CPPAR pelo auxílio técnico na condução desse trabalho.

Ao meu irmão João Paulo pela sua existência e companheirismo.

A todos os meus familiares, e em especial a minha bisavó Adélia.

Aos meus amigos colaboradores do Nelore Ouro Fino.

**MUITO OBRIGADO!**

## SUMÁRIO

	<b>Página</b>
LISTA DE TABELAS.....	2
LISTA DE FIGURAS.....	3
RESUMO.....	4
SUMMARY.....	5
1 INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA.....	6
2 OBJETIVOS.....	13
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	14
3.1 Experimento I: Atividade Anti-Helmíntica (Nemátodeos).....	14
3.2 Experimento II: Avaliação Anti-Ixodídica ( <i>Boophilus Microplus</i> ).....	15
3.3. Experimento III: Avaliação Anti-Cuterebrídica (Larvas <i>D. Hominis</i> ).....	16
3.4 Experimento IV: Desenvolvimento Ponderal.....	16
4 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	18
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
6 CONCLUSÃO.....	22
REFERÊNCIAS.....	23

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** - Médias das contagens e amplitude de variação das espécies de helmintos recolhidas de bovinos pertencentes aos grupos controle e tratados, necropsiados 14 dias pós-tratamento; percentuais de eficácia. **Médias Aritméticas.** CPPAR/FCAVJ/UNESP, Formiga-MG, Brasil.....29
- Tabela 2** - Médias das contagens e amplitude de variação das espécies de helmintos recolhidas de bovinos pertencentes aos grupos controle e tratados, necropsiados 14 dias pós-tratamento; percentuais de eficácia. **Médias Geométricas.** CPPAR/FCAVJ/UNESP, Formiga-MG, Brasil.....29
- Tabela 3** - Médias geométricas das contagens e amplitude de infestação por fêmeas *Boophilus microplus* presentes em bovinos dos grupos controle e tratados; percentuais de eficácia. Descalvado, SP, Brasil.....30
- Tabela 4** - Peso corporal, ganho de peso corporal (GPC) e ganho de peso corporal diário (GPCD) de bovinos pertencentes aos grupos controle e tratados com ivermectina 3,15% e 4%, mantidos em regime de pastagem. São João da Boa Vista, SP, Brasil.....31

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** - Percentuais de eficácia das formulações Ivermectina 4% e Ivermectina 3,15 contra *Boophilus microplus* em bovinos naturalmente infestados. Médias geométricas. Descalvado, SP, Brasil.....32
- Figura 2** - Percentuais de eficácia das formulações Ivermectina 4% e Ivermectina 3,15% contra larvas de *Dermatobia hominis* (bernes) em bovinos naturalmente infestados. Médias geométricas. São João da Boa Vista, SP, Brasil.....33
- Figura 3** - Valores médios e desvio padrão do ganho de peso corporal (GPC – kg) de bovinos pertencentes aos grupos tratados e controle; resultados das comparações múltiplas (Teste Duncan –  $P>0,05$ ). São João da Boa Vista, SP, Brasil.....34

## **ATIVIDADE ENDECTOCIDA COMPARATIVA E DESENVOLVIMENTO PONDERAL DE BOVINOS MEDICADOS COM DUAS FORMULAÇÕES DE IVERMECTINA (4% e 3,15%)**

**RESUMO** - Avaliou-se comparativamente duas formulações, de ação prolongada, contendo Ivermectina (4% e 3,15%) em quatro experimentos em bovinos. Pelo grupo controle, constatou-se a presença das seguintes espécies de nematódeos gastrintestinais: *Haemonchus placei*, *Cooperia punctata*, *Cooperia spatulata*, *Trichostrongylus axei*, *Oesophagostomum radiatum* e *Trichuris discolor*. Quanto à eficácia anti-helmíntica, observou-se que a Ivermectina 4%\* foi estatisticamente ( $P < 0,05$ ) superior à Ivermectina 3,15% contra *Haemonchus placei*, *Cooperia punctata* e *Oesophagostomum radiatum*. As duas formulações praticamente não diferiram quanto à eficácia anti-*Boophilus microplus* e antilavras de *Dermatobia hominis* (berne). Decorridos 120 dias pós-tratamento, foram registrados, em relação ao grupo controle, diferenciais de ganho de peso corporal de 17,79 e 11,19 kg em bovinos medicados com Ivermectina 4% e Ivermectina 3,15%, respectivamente.

**Palavras-Chave:** *Boophilus microplus*, bovinos, *Dermatobia hominis*, endectocidas, peso.

## COMPARATIVE ACTIVITY ENDECTOCIDE AND DEVELOPMENT PONDERAL OF BOVINES MEDICATED WITH TWO FORMULARIZATIONS OF IVERMECTIN (4% e 3,15%)

**SUMMARY** - Comparative endectocide efficacy and effect on weight gain in cattle treated with two (3.15% or 4%) ivermectin formulations. Four trials were conducted to a comparative evaluation of two long action (3.15% or 4%) ivermectin formulations. In the anthelmintic study, the 4% ivermectin formulation showed efficacy statistically higher than 3.15% ivermectin against *Haemonchus placei*, *Cooperia punctata* and *Oesophagostomum radiatum*. Ivermectin at both concentrations was similarly effective against *Boophilus microplus* and larvae of *Dermatobia hominis* (warble fly). After 120 days post-treatment, it was observed, relative to the control group, difference in the weight gain of 17.70kg and 11.10kg in cattle treated with 4% ivermectin and 3.15% ivermectin, respectively.

**Keywords:** *Boophilus microplus*, bovines, *Dermatobia hominis*, endectocides, weight.

## 1 INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA

O controle das parasitoses dos animais domésticos por meio de quimioterápicos foi reportado por GRAYBILL (1913) em seus estudos realizados com a primeira droga, o arseniato de sódio. No decorrer dos anos, as pesquisas assumiram caráter intensivo, registrando inúmeros princípios ativos contra os endo e ectoparasitos, os quais são considerados uns dos maiores entraves ao desenvolvimento econômico da pecuária brasileira (GRISI et al., 2002).

Normalmente os parasitos atuam de forma espoliativa, com irritações e estresses, debilitando fisicamente o organismo animal. Conseqüentemente há baixo desenvolvimento ponderal, perdas de peso e de produtividade (BRESCIANI et al., 2003).

O carrapato-do-boi (*Boophilus microplus*), o berne (forma larvar da mosca *Dermatobia hominis*) e a mosca-dos chifres (*Haematobia irritans*) são considerados os principais ectoparasitos de importância econômica em várias regiões do Brasil.

No Brasil, o *B. microplus* é um dos principais ectoparasitos de importância econômica e sanitária à bovinocultura (HORN & ARTECHE, 1985). É o ectoparasito responsável pelas maiores perdas na pecuária bovina nacional. Os prejuízos anuais causados por este ixodídeo são estimados em US\$ 2 bilhões (GRISI et al., 2002) e estão relacionados a diversos fatores. A ação direta deste parasito causa irritação no local de picada (TATCHELL & MOORHOUSE, 1968); é responsável pela desvalorização do couro devido às reentrâncias crateriformes (OLIVEIRA, 1983). Na maioria das vezes, pela alta incidência, propicia condições para a infestação de larvas de *Cochliomyia hominivorax* (miíases) (VERÍSSIMO & FRANCO, 1994). *B. microplus* é o transmissor de importantes hemoparasitas, como *Babesia spp* e *Anaplasma spp* (FRANCIS, 1966). Além disso, existem os custos relacionados com o dispêndio na aquisição de produtos químicos.

Estudo realizado com vacas leiteiras na Austrália estimou que cada fêmea de *B. microplus* é responsável pela perda de um grama de peso corpóreo e reduz a produção em 8,9 mL de leite (JONSSON et al., 1998), valores significativos, sobretudo se

considerando que na maioria das regiões brasileiras, ocorrem altas infestações durante a maior parte do ano.

LABRUNA & VERÍSSIMO (2001) estudaram a intensidade da carga parasitária de *B. microplus* no desenvolvimento dos bovinos e verificaram que a variação da susceptibilidade dos indivíduos relacionados à época do ano, era o fator limitante do ganho de peso dos animais.

*Boophilus microplus* está bem adaptado ao seu hospedeiro natural, o *Bos indicus*. No entanto, quando o *Bos taurus* é introduzido em área enzoótica de *B. microplus*, desenvolve-se nesse animal um estado agudo por causa de sua incapacidade de tolerar o número de parasitos. Animais susceptíveis podem morrer caso não sejam tratados com acaricidas. Sabe-se que estes produtos são onerosos e que a freqüência de seu uso, eleva os custos de produção. Além disso, os carrapatos rapidamente adquirem resistência aos carrapaticidas, levando as indústrias químicas a desenvolver novos produtos. Mas até quando isto será possível? A descoberta de novas moléculas é um processo demorado, e requer altos investimentos (POWELL, 1982).

Alguns autores destacam a ação deletéria do *B. microplus* no criatório bovino e investigam o controle da espécie por meio do uso da Ivermectina em concentrações diferenciadas, como alternativa para superar o processo de resistência (MARTINS & TEIXEIRA, 2005).

A dermatobiose, ectoparasitose causada pelas larvas de *D. hominis* provoca miíase furuncular cutânea nos animais domésticos e selvagens, podendo parasitar também o homem. A espécie é endêmica da região neotropical, dos países da América Central e Sul, e sua presença se associa às áreas que apresentam temperaturas e precipitações pluviais variando de médias a altas, além de uma vegetação densa e com hospedeiros apropriados (MOYA BORJA, 1966). A foresia é um fenômeno particular da *D. hominis* e segundo MATEUS (1975), a escolha de insetos vetores depende da pressão da população de cada uma das espécies presentes na região.

Em zonas com alta infestação por *D. hominis*, diversas espécies domésticas e silvestres podem se apresentar portadoras de dermatobiose, inclusive a humana (OLIVEIRA, 1985).

MAGALHÃES & LESSKIU (1982), investigando o efeito predatório da *D. hominis* em novilhos de corte, ressaltaram os danos sobre a qualidade do couro e no ganho de peso, utilizando como solução, tratamentos estratégicos em diferentes períodos do ano.

Em São Paulo, OLIVEIRA (1983) relatou que 89% das peles observadas em curtume apresentavam perfurações causadas por bernes, sendo que 18% dos couros não tinham condições de serem utilizados. No Brasil, anualmente sete milhões de peles bovinas são declaradas de qualidade inferior devido ao grande número de perfurações deixadas pelo berne (MOYA BORJA, 1966). HORN & ARTECHE (1985) realizaram uma estimativa no centro de indústrias de curtumes do Brasil, e concluíram que apenas 15% de um total de 12 milhões de couros são considerados de primeira qualidade, sendo as ectoparasitoses responsáveis por grande parte das perdas.

O grupo das avermectinas (a sem + verm verme + ect ectoparasita + in produto farmacêutico) é constituído pela ivermectina, abamectina, doramectina, eprinomectina e selamectina. É produzido pela fermentação do fungo encontrado no solo denominado *Streptomyces avermitilis*, cujas cepas foram isoladas no Japão e posteriormente na Itália. O comportamento farmacocinético das lactonas macrocíclicas depende da via de administração, formulação, condição corpórea e espécie animal a que é destinada (FINK & PORRAS, 1989).

A ivermectina é bem absorvida quando administrada por via oral, parenteral ou pour on, depositando-se nas gorduras. Em animais monogástricos, após a administração oral, 95% da ivermectina é absorvida. Em ruminantes, 1/4 a 1/3 da droga é inativada no rúmex. Quando administrada via oral é mais rapidamente absorvida do que quando administrada pela via subcutânea. Concentrações elevadas são encontradas nos pulmões e na pele. A baixa hidrossolubilidade e elevada lipossolubilidade favorecem a sua deposição no local de aplicação por via subcutânea, o que prolonga o tempo de residência do medicamento no organismo animal, principalmente em formulações de ação prolongada. A droga distribui-se amplamente,

independentemente da via de administração, alcançando níveis elevados no fígado, nos pulmões e nos tecidos adiposos. As suas concentrações mantêm-se nos fluidos corporais por períodos prolongados, sendo metabolizada no fígado. Os seus derivados são 24-hidroximetil e 3''-O-desmetil. Nas gorduras os metabólitos são menos polares e são identificados como acil ésteres do metabólito 24-hidroximetil. No rúmen é degradada em metabólitos menos ativos. O nível plasmático máximo é observado em 23,5 horas e sua biodisponibilidade reduzida entre 29 e 40%. Após a administração, os resíduos são mais baixos no cérebro e mais elevados no fígado, na bile e na gordura. A redistribuição tecidual não é influenciada pela via de administração (subcutânea, intraruminal ou oral) nos bovinos. A excreção fecal é a principal via de eliminação, responsável por mais de 98% da ivermectina excretada, com o remanescente aparecendo na urina. Nas fêmeas lactantes até 5% da dose pode ser excretada no leite (CAMPBELL, 1989; SPINOSA et al., 1996; EMEA, 2004).

Acreditava-se originalmente que os endectocidas macrolíticos aumentavam a liberação de ácido  $\gamma$ -aminobutírico (GABA) dos sinaptossomas do sistema nervoso. Esses por sua vez, abriam os canais de cloreto ligados ao GABA. Sabe-se hoje que as lactonas macrocíclicas ligam-se seletivamente com alta afinidade aos canais íons cloreto, ligados ao glutamato nos nervos e nas células musculares dos invertebrados. Esses canais podem ocorrer em proximidade anatômica estreita aos locais ligados pelo GABA. As lactonas macrocíclicas podem potencializar a ação do GABA em seus sítios de ligação em dosagens maiores. Cerca de 50% do efeito de uma lactona macrocíclica pode ser revertido pela picrotoxina, um antagonista ativo do GABA no canal de cloreto. Nos nematóides, a sinapse entre os interneurônios inibidores e os neurônios motores excitatórios é o local primário de ação, ao passo que a junção mioneural é o local primário nos artrópodes. Em ambos os casos, um influxo de íon cloreto diminui a resistência da membrana celular e provoca uma ligeira hiperpolarização do potencial de repouso das células pós-sinápticas. Isso interfere na transmissão dos estímulos neurais aos músculos, resultando em paralisia flácida dos parasitos acometidos, seguidos de sua morte ou expulsão. As lactonas macrocíclicas também interferem na reprodução dos parasitos nematóides e artrópodes, mas os mecanismos dessa ação são mal-entendidos. Os exemplos dessa atividade incluem oviposição reduzida pelos

carrapatos, formação de ovos anormais pelos nematóides dos ruminantes e esterilidade dos nematóides filariais tanto machos quanto fêmeas (CAMPBELL, 1989; SPINOSA et al., 1996).

O efeito prolongado de uma formulação de ivermectina de longa ação foi observado até 63 dias contra vermes pulmonares, mais de 75 dias contra carrapatos e mais de 140 dias contra bernes, larvas de *D. hominis* (CARVALHO et al., 1988; ALVA et al., 1999).

A atividade de um endectocida depende de sua concentração e tempo de exposição ao parasito. Pequenas diferenças nas formulações podem causar importantes alterações na eficácia, tornando necessários estudos farmacológicos dos compostos envolvidos. Desta forma, manipulações das moléculas disponíveis atualmente, como associações farmacológicas, podem representar uma alternativa viável frente ao crescente problema da resistência e ao improvável lançamento de novas drogas tão eficazes como as avermectinas (BORGES et al., 2003).

Desta forma, as pesquisas deste grupo, atuantes como parasiticidas, têm sido rotina, no intento de prolongar a vida útil desta importante molécula no controle das parasitoses (COSTA et al., 2004).

Entretanto, o uso constante e prolongado de determinado princípio ativo, desencadeia, naturalmente, a seleção dos indivíduos resistentes por parte dos parasitos, dificultando o seu controle (MARTINS & FURLONG, 2001; BORGES et al., 2005). Nesse caso, uma das alternativas é a associação medicamentosa e/ou, as manipulações isoladamente, das concentrações, de forma a atingir melhor efetividade (LEITE et al., 2000). Estes meios têm sido a opção para superar a indisponibilidade de novas moléculas no mercado, que venham solucionar a resistência, particularmente dos nematódeos gastrintestinais (GEARY & THOMPSON, 2003).

Os helmintos também representam grave problema sanitário ao rebanho bovino, e embora inaparente fisicamente são responsáveis por acentuada perda de peso. Existe farta literatura referente aos danos por eles causados, destacando os efeitos deletérios no ganho de peso, na conversão alimentar, na produção leiteira, no

desempenho reprodutivo, na qualidade de carcaça, no sistema imune e, em alguns casos, na elevação dos índices de mortalidade (HAWKINS, 1993).

No Estado do Rio Grande do Sul, estima-se que a mortalidade causada por verminose varie entre de 10 e 30% e a diferença entre o ganho de peso de animais tratados e não tratados, seja de 50 kg/bezerro. (PINHEIRO et al., 2000). Mais preocupante ainda são as verminoses subclínicas, que causam grandes perdas no potencial de produção e são difíceis de serem estimadas (COOP & HOLMES, 1996).

O prejuízo causado pelo endoparasitismo é considerável na produtividade de ruminantes, sendo a infecção por nematódeos a principal causa de perdas econômicas em todo o mundo. Tais perdas estão associadas às infecções gastrintestinais, que provocam efeitos fisiopatológicos nos animais, tais como: a diminuição no ganho de peso, aumento nas taxas de mortalidade que no Brasil variam de 5% a 10% (BIANCHIN et al., 1996).

Atualmente, o controle desses helmintos é realizado por meio da aplicação de produtos químicos (antiparasitários) nos hospedeiros, seja como profilático, seja como terapia (HERD et al., 1996).

Estrategicamente as dosificações são realizadas nos meses em que as condições ambientais são desfavoráveis ao desenvolvimento das fases de vida livre dos nematóides, que na maior parte do Brasil, correspondem aos meses de maio a setembro. Desta forma, espera-se que os tratamentos realizados em maio, julho e setembro, eliminem a maior parte da população de vermes adultos presentes nos hospedeiros e, por conseguinte, diminuam o número de ovos e de larvas nas pastagens (BIANCHIN et al., 1996).

Em 1975 foi descoberto um novo grupo químico, o das lactonas macrocíclicas (LM), que compreende as avermectinas e milbemicinas. Esse grupo causou enorme impacto, devido a sua efetividade em diversas espécies de animais, apresentando elevada eficácia parasiticida contra artrópodes e nematódeos. OLIVEIRA et al. (2002) comparando ivermectina, moxidectina, doramectina e abamectina, injetável a 1%, via subcutânea no controle de nematódeos gastrintestinais de bovinos, verificou diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos. A moxidectina apresentou maior eficácia

entre os animais dos grupos medicados, promovendo um período residual mais prolongado.

Atualmente, pesquisadores de todo mundo buscam medidas alternativas para o controle das endoparasitoses dos bovinos, visando à diminuição do emprego de quimioterápicos e conseqüentemente, a redução dos níveis de poluentes no ambiente e nos produtos de origem animal (ALVES-BRANCO, 1999).

Vários autores no Brasil confirmaram a eficácia endectocida da ivermectina em bovinos. CRAMER et al. (1988a) observaram efeito letal da ivermectina na dosagem de 200 mcg/kg de peso corporal, administrada pela via subcutânea, contra os três estágios evolutivos e diminuição da capacidade reprodutiva do *B. microplus* em bovinos, infestados artificialmente. Em outro teste de estábulo foram avaliadas as doses de 200, 500 e 1000 mcg/kg de peso corporal, administrada pela via tópica (pour-on), e 200 mcg/kg de peso corporal, pela via subcutânea, onde foram observadas, respectivamente, para essas doses e vias de administração, as eficácias médias de 50%, 85%, 91% e 80%, entre os dias 1 e 35 pós-tratamento (CRAMER et al., 1988b). ARANTES et al. (1985) observaram 100% de eficácia da ivermectina contra formas adultas de *H. placei*, *T. axei*, *T. colubriformis*, *B. phlebotomum*, *C. punctata*, *O. radiatum*, *T. discolor* e alta eficácia contra formas imaturas, exceto *T. colubriformis*, em bovinos naturalmente infectados e necropsiados sete dias após o tratamento.

Após duas décadas de uso indiscriminado das LM surgem relatos de cepas de parasitos resistentes em bovinos. No Rio Grande do Sul, MARTINS & FURLONG (2001) observaram baixa eficácia da doramectina, ivermectina e moxidectina contra uma cepa de *B. microplus*.

Apesar do aparecimento de cepas de parasitos resistentes aos princípios químicos e da crescente preocupação com os resíduos de produtos antiparasitários nos alimentos e no ambiente, este continuará sendo o mecanismo mais eficaz de tratamento, enquanto outras alternativas, como o controle biológico e a vacinação não apresentarem resultados satisfatórios.

## 2 OBJETIVOS

O presente trabalho teve como escopo principal:

a) Avaliar comparativamente a eficácia das Ivermectinas 4%\* e 3,15%\*\* em bovinos naturalmente parasitados por nematódeos gastrintestinais, *Boophilus microplus* e larvas de *Dermatobia hominis*.

b) Avaliar comparativamente o efeito das Ivermectinas 4%\* e 3,15%\*\* sobre o ganho de peso de bovinos naturalmente parasitados por nematódeos gastrintestinais, *Boophilus microplus* e por larvas de *Dermatobia hominis*.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

Em quatro experimentos foram avaliadas comparativamente, duas formulações de ação prolongada, constituindo-se os grupos: GI: Ivermectina 4%<sup>\*</sup> e GII: Ivermectina 3,15%<sup>\*\*</sup>, administradas via subcutânea, nas doses de 1mL/50Kg (800 e 630 mcg/kg) de peso corpóreo.

#### 3.1 Experimento I: Atividade anti-helmíntica (nematódeos)

Na execução utilizaram-se as metodologias preconizadas por WOOD et al. (1995) e por VERCRUYSSSE et al. (2001).

Dezoito fêmeas mestiças (*Bos taurus* x *Bos indicus*), entre 12 e 18 meses de idade, foram selecionadas por meio da contagem de ovos por grama de fezes (GORDON & WHITLOCK, 1939), de três rebanhos bovinos do município de Formiga, MG. Todos os bovinos, com contagens superiores a 500 ovos de nematódeos por grama de fezes (OPG), foram transportados para o CPPAR – Centro de Pesquisas em Sanidade Animal - FCAV/UNESP, Jaboticabal – SP, e mantidos em baias individuais suspensas que impossibilitam reinfecções. Por meio da média de três contagens consecutivas de OPG, os bovinos foram randomizados em três grupos de seis animais cada. Após sorteio dos grupos, os bovinos foram medicados pela via subcutânea com Ivermectina 4%<sup>\*</sup> (GI) e Ivermectina 3,15%<sup>\*\*</sup> (GII). Um terceiro grupo (GIII) foi mantido como controle (sem tratamento).

No 14<sup>o</sup> dia pós-tratamento (10/04/2004), os 18 bovinos foram eutanasiados e submetidos à necropsia parasitológica para estimativa da carga parasitária (WOOD et al., 1995; VERCRUYSSSE et al., 2001). Os segmentos intestinais foram separados por meio de ligadura dupla no abomaso, intestino delgado e intestino grosso.

A identificação específica dos helmintos presentes em cada órgão, após colheita e quantificação, foi efetuada de acordo com UENO & GONÇALVES (1998).

---

\* Master-LP – Ouro Fino Saúde Animal Ltda.

\*\* Formulação comercial adquirida no mercado

A partir das médias aritméticas e geométricas, resultantes das quantificações dos helmintos, calculou-se a eficácia terapêutica das formulações ensaiadas, contra cada uma das espécies de nematódeos diagnosticadas (WOOD et al., 1995; BRASIL, 1997):

$$\% \text{ eficácia} = \frac{(\text{Média n}^\circ \text{ helmintos grupo controle} - \text{Média n}^\circ \text{ helmintos grupo tratado}) \times 100}{\text{Média n}^\circ \text{ de helmintos do grupo controle}}$$

### 3.2 Experimento II: Avaliação anti-ixodídica (*Boophilus microplus*)

O experimento foi conduzido no período de abril a julho de 2004, no município de Descalvado - SP (Fazenda Nossa Senhora da Batalha), onde os bovinos foram mantidos no mesmo piquete formado com *Brachiaria decumbens*.

Foram selecionadas 30 fêmeas, da raça HPB, na faixa etária de 18 a 24 meses, por meio de três contagens consecutivas de fêmeas de *Boophilus microplus* (4,5 a 8,0 mm de comprimento) presentes no lado esquerdo de cada animal (WHARTON et al., 1970). Em seguida, os animais foram randomizados e distribuídos em três grupos de 10 bovinos cada e sorteados para os tratamentos: Ivermectina 4%\* (GI) e Ivermectina 3,15%\*\* (GII). O GIII foi mantido como controle.

Novas contagens de fêmeas de *Boophilus microplus* foram efetuadas nos dias 3, 7 e semanalmente, até o 70º dia pós-tratamento (DPT), para estimativa da eficácia anti-ixodídica dos medicamentos utilizados e, conseqüentemente, de seus efeitos residuais quanto às reinfestações pelos ixodídeos.

Os percentuais de eficácia terapêutica foram calculados de acordo com a metodologia preconizada por BRASIL (1997):

$$\% \text{ eficácia} = \frac{(\text{Média n}^\circ \text{ carrapatos grupo controle} - \text{Média n}^\circ \text{ carrapatos grupo tratado}) \times 100}{\text{Média n}^\circ \text{ de carrapatos do grupo controle}}$$

---

\* Master-LP – Ouro Fino Saúde Animal Ltda.

### 3.3 Experimento III: Avaliação anti-cuterebrídica (larvas de *Dermatobia hominis*)

Foram selecionados 30 bovinos mestiços, entre 18 e 30 meses, machos ou fêmeas, pertencentes a uma propriedade rural do município de São João da Boa Vista-SP.

Considerando a média de duas contagens consecutivas e individuais de nódulos larvados de *Dermatobia hominis*, presentes em toda superfície corpórea, os 30 bovinos foram randomizados e distribuídos em três grupos de 10 animais cada, e sorteados para os tratamentos como descritos anteriormente (itens a, b).

Quantificações de nódulos, contendo larvas vivas de *Dermatobia hominis*, foram realizadas (inspeção táctil-visual) nos dias 7, 14, 21, 28 e a cada 14 dias até o 196º DPT.

Com base nas médias geométricas resultantes das contagens de bernes, foram determinados os percentuais de eficácia terapêutica dos compostos utilizados (BRASIL, 1997), ao longo de todo período experimental (abril a novembro de 2004):

$$\% \text{ de eficácia} = \frac{(\text{Média do n}^\circ \text{ bernes grupo controle} - \text{Média do n}^\circ \text{ bernes grupo tratado})}{\text{Média do n}^\circ \text{ de bernes do grupo controle}} \times 100$$

### 3.4 Experimento IV: Desenvolvimento ponderal

Este ensaio foi realizado na Fazenda Santa Helena, município de São João da Boa Vista - SP, durante o período de agosto de 2005 a janeiro de 2006. Foram utilizados 60 bovinos machos (não castrados), da raça Canchin, entre 15 e 18 meses de idade.

Para randomização e distribuição dos bovinos em três grupos de 20 animais cada, utilizou-se como critério o diferencial de ganho de peso corporal obtido nos 30 dias que antecederam os tratamentos. Os grupos não diferiram estatisticamente ( $P > 0,05$ ) quanto ao peso inicial e ao ganho de peso pré-tratamento. Após sorteio, os

---

grupos foram medicados com os fármacos preconizados. Um terceiro grupo foi mantido sem tratamento (controle).

Durante 120 dias (período experimental), os três grupos foram mantidos juntos, em pastagens de *Brachiaria decumbens*, recebendo sal mineralizado e água *ad libitum*.

Para determinação do ganho de peso corporal foram efetuadas pesagens individuais 30 dias antes, no dia da aplicação das drogas e 30, 60, 90 e 120 dias depois. Durante as 12 horas que precederam as pesagens, todos os bovinos foram mantidos em jejum de sólido e de líquido. O ganho de peso corporal, em cada período, foi calculado considerando-se a diferença entre as pesagens.

#### 4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

As contagens de ectoparasitos e endoparasitos foram transformadas em  $\log(x+1)$ , segundo LITTLE & HILLS (1978), e analisadas utilizando-se o procedimento PROC GLM (REPEATED ou RANDOM para contagens de *Boophilus microplus* e *Dermatobia hominis*).

As médias ajustadas foram comparadas pelo teste de Tukey-Kramer ao nível de 95% de confiança.

Os resultados referentes ao desenvolvimento ponderal foram analisados por covariância (PROC GLM), utilizando os dados do dia zero como covariável e as comparações múltiplas foram aferidas pelo Teste de Duncan ( $P>0,05$ ) e Teste-t (duas amostras em par para médias) ao nível de  $P<0,05$ .

Tais análises foram efetuadas utilizando o Software SAS versão 8.2 (SAS, 1999-2001).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No grupo controle foram identificadas seis espécies de nematódeos gastrintestinais: *Haemonchus placei*, *Cooperia punctata*, *C. spatulata*, *Trichostrongylus axei*, *Oesophagostomum radiatum* e *Trichuris discolor* (Tabela 1 e 2).

As médias aritméticas, geométricas e os percentuais de eficácia dos compostos avaliados contra nematódeos estão registrados na Tabela 1 e 2. Verifica-se, nestas Tabelas, que a *C. punctata* seguida do *H. placei*, foram as espécies prevalentes e que *T. axei* foi a menos freqüente nos 18 bovinos necropsiados.

O percentual de eficácia do grupo tratado com a formulação ivermectina 4%\* foi estatisticamente superior ao grupo controle ( $P < 0,05$ ) em quatro espécies, *H. placei*, *T. axei*, *O. radiatum* e *T. discolor*, enquanto que a Ivermectina 3,15% apenas em duas (*T. axei* e *O. radiatum*).

Em termos de eficácia, a ivermectina 4%\* eliminou totalmente (100%) duas das seis espécies de helmintos identificadas (*T. axei* e *O. radiatum*). Os percentuais de eficácia (médias geométricas) da ivermectina 4%\* foi de 93,67%; 75,14%; 74,15% e 83,30% contra *H. placei*, *C. punctata*, *C. spatulata* e *T. discolor*, respectivamente. Nenhuma das seis espécies de nematódeos foi totalmente eliminada pela Ivermectina 3,15%\*\*. Os percentuais de eficácia (médias geométricas) da ivermectina 3,15%\*\* foi de 64,35%; 0,00%; 0,00%; 95,32%; 86,82% e 58,39% contra *H. placei*, *C. punctata*, *C. spatulata*, *T. axei*, *O. radiatum* e *T. discolor*, respectivamente.

Quanto à atividade anti-*B. microplus*, pode-se observar na Tabela 3 que houve redução significativa ( $P < 0,05$ ) do número de fêmeas deste ixodídeo nos bovinos tratados com Ivermectina 4%\*, quando comparado ao controle, do 3<sup>o</sup> ao 70<sup>o</sup> DPT. O grupo tratado com Ivermectina 3,15%\*\* também se manteve menos infestado ( $P < 0,05$ ) que o controle, porém, por período mais curto (até 63<sup>o</sup> DPT).

---

\* Master-LP – Ouro Fino Saúde Animal Ltda.

\*\* Formulação comercial adquirida no mercado.

Registrou-se, ainda, diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre as médias de contagens de *B. microplus* destes dois grupos até o 63<sup>o</sup> DPT, ou seja, a Ivermectina 3,15%\*\* alcançou menor período residual quando comparado a Ivermectina 4%\*.

Os registros ixodológicos contidos na Tabela 3 e Figura 1 referente às eficácias terapêuticas das formulações avaliadas, calculadas por meio de valores médios geométricos, mostram que as formulações Ivermectina 4%\* e 3,15%\*\* alcançaram eficácia anti-ixodídica superior a 95% em cinco (21<sup>o</sup>, 28<sup>o</sup>, 35<sup>o</sup>, 42<sup>o</sup> e 49<sup>o</sup> DPT) e quatro (21<sup>o</sup>, 28<sup>o</sup>, 35<sup>o</sup> e 42<sup>o</sup> DPT) datas observacionais, respectivamente. Resultados semelhantes foram encontrados por BORGES et al. (2003) na avaliação de uma fórmula contendo ivermectina 3,15% em bovinos naturalmente infestados por *B. microplus*. MARTINS & PORCIÚNCULA (2003) observaram um período de controle menor, entre 42 e 49 dias, durante uma época do ano bastante favorável ao desenvolvimento, deste ixodídeo, no Rio Grande do Sul.

MARTINS & TEIXEIRA (2005) avaliando a eficácia de duas formulações injetáveis de ivermectina 3,15% em bovinos experimentalmente infestados por *B. microplus*, encontraram percentuais médios de eficácia de 95,3% e 95,5%. Estes autores afirmaram, ainda, que a ivermectina deve ser considerada como elemento fundamental no controle do *B. microplus* e não como meio auxiliar, principalmente contra estirpes resistentes aos demais carrapaticidas.

Os resultados referentes às contagens de nódulos larvados de *D. hominis* em toda superfície corpórea dos bovinos (Figura 2), após análise estatística, revelaram que o número de bernes presentes nos animais tratados com as duas formulações diferiram estatisticamente ( $P < 0,05$ ), em relação ao controle, ao longo de todo experimento, apresentando elevado poder residual (3<sup>o</sup> ao 196<sup>o</sup> DPT). Eficácia superior a 90% foi detectada em todas as datas de amostragem para ivermectina 3,15% e do 3<sup>o</sup> ao 182<sup>o</sup> DPT para a Ivermectina 4%\*. Índices elevados de eficácia anti-cuterebrídica e prolongado período residual de avermectinas, foram, também, observados por OLIVEIRA et al. (2003).

---

\* Master-LP – Ouro Fino Saúde Animal Ltda.

Quanto ao desenvolvimento ponderal, os resultados registrados na Tabela 4 e Figura 3, demonstram que os dois grupos tratados diferiram estatisticamente ( $P=0,643$ ) no 120º DPT. Das mensurações registradas no 120º DPT para ganho de peso corporal (GPC) e ganho de peso corporal diário (GPCD) foram obtidos os seguintes resultados: GI (Ivermectina 4%) = 62,55 e 0,52kg; GII (Ivermectina 3,15%\*\* ) = 55,95 e 0,47kg e GIII (controle) = 44,76 e 0,37kg. Resultados semelhantes foram obtidos por LEITE et al. (2000) e por BRESCIANI et al. (2003) utilizando endectocidas de alta concentração.

Portanto, o tratamento com Ivermectina 4%\* foi estatisticamente superior ( $P=0,0643$ ) ao com Ivermectina 3,15%\*\* , proporcionando um diferencial de 6,60kg, de peso corporal favorável à primeira formulação no 120º DPT. Deve-se ressaltar que os 60 bovinos foram mantidos na mesma pastagem durante todo período experimental, confirmando, assim, possivelmente, a exclusiva atuação dos medicamentos utilizados no desenvolvimento ponderal dos animais.

---

\*\* Formulação comercial adquirida no mercado

## **6 CONCLUSÃO**

Em síntese, os resultados obtidos nos quatro experimentos realizados demonstram que o aumento da concentração de ivermectina proporcionou melhor eficácia contra parasitos internos e externos em bovinos em relação dose-efeito e também melhor desenvolvimento ponderal.

## REFERÊNCIAS

ALVA, R.; CRAMER, L.G.; CARVALHO, L.A.; BRIDI, A.A.; COX, J.L.; SOLL, M.D. The efficacy of ivermectin long-acting injection (LAI) against ectoparasites of cattle. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PARASITOLOGIA ANIMAL, 4., 1999, Puerto Vallarta. *Anais ...* Puerto Vallarta: CONASAG, 1999. p.171-177.

ALVES-BRANCO, F.P.S.; PINHEIRO, A.C.; SAPPER, M.F.M.; MERCIER, P.; WHITE, C.R. Eficácia comparativa de quatro endectocidas sobre infestações naturais por *Boophilus microplus* em bovinos. *A Hora Veterinária*, Porto Alegre, v.111, n.19, p.41-44, 1999.

ARANTES, G.J.; SILVA, C.R.; COSTA, J.O.; MARRA, D.B. Atividade anti-helmíntica da ivermectina a 1% (solução injetável), no tratamento de bezerros naturalmente infectados com nematódeos gastrintestinais. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, São Paulo, v.4, n.2, p.113-116, 1995.

BIANCHIN, I.; HONER, M.R.; NUNES, S.G.; NASCIMENTO, Y. A.; CURVO, J.B.E.; COSTA, F.P. *Epidemiologia dos nematódeos gastrintestinais em bovinos de corte nos cerrados e o controle estratégico no Brasil*. Campo Grande: EMBRAPA – CNPGC, 1996. (Circular Técnica, 24).

BORGES, F.A.; G.H.N. COSTA; ARANTES, T. P.; SILVA, H.C.; BARBOSA, O.F.; OLIVEIRA, G.P.; COSTA, A.J. Ação anti-ixodídica de uma formulação de ação prolongada contra *Boophilus microplus* parasitando bovinos naturalmente infestados. *A Hora Veterinária*, Porto Alegre, v.23, n. 5, 2003.

BORGES, F.A.; RODRIGUES, D.C.; BUZZOLINI, C.; SILVA, H.C.; OLIVEIRA, G.P.; COSTA, A.J. *Haemonchus placei*, *Cooperia punctata*, *C. spatulata*, and *C. pectinata* resistant to ivermectin in bovines. In: INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE WORLD ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF VETERINARY PARASITOLOGY, 20., 2005, Christchurch. *Abstracts...*Christchurch: WAAVP, 2005. p.74

BORGES, F.A.; SILVEIRA, D.M.; GRAMINHA, E.B.N.; KASTAGNOLI K.C.; SOARES, V.E.; NASCIMENTO, A.A.; COSTA, A.J. Fauna hemintológica de bovinos da região de Jaboticabal, Estado de São Paulo, Brasil. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 22, n. 1, p. 45-50, 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Portaria nº 48, 12/05/1997.

BRESCIANI, K.D.S.; FREITAS, D.; BUZZULINI, C.; CHECHI, J.P.; SILVA, G.S.; COSTA, G.H.N.; OLIVEIRA, G.P.; COSTA, A.J. Efeito da associação ivermectina + abamectina (3,5%) no desenvolvimento ponderal de bezerros Nelore mantido sob pastejo. *A Hora Veterinária*, Porto Alegre, v. 23, n.5, 2003.

CAMPBELL, W. C. *Ivermectin and abamectin*. New York: Verlang, 1989. p.89-112.

CARDOSO, J.M.S. et al. Identificação de *Cooperia punctata* (Linstow, 1907) resistente a ivermectin e doramectin em bovinos no Estado do Rio de Janeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 12., 2002, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: ABMV, 2002. 1 CD- ROM.

CARVALHO, L.A.; BIANCHIN, I.; BRIDI, A.A.; MACIEL, A.E.; SANTOS, A.C.; MALACCO, M.A.; CRUZ, J.B.; BARRICK, R.A.; COX, J.L. Controle antiparasitário em gado de corte com endectocida de ação prolongada, em comparação com produto convencional. *A Hora Veterinária*, Porto Alegre, v.18, n.106, p.53-58, 1998.

COOP, R.L.; HOLMES, P.H. Nutrition and parasite interaction. *International Journal for Parasitology*, Oxford, v.26, p.951-962, 1996.

COSTA, A.J. et al. Avaliação comparativa da ação anti-helmíntica e do efeito no desenvolvimento ponderal de bezerros tratados com diferentes avermectinas de longa ação. *A Hora Veterinária*, Porto Alegre, v.24, n.139, p.31-34, 2004.

CRAMER, L.G.; BRIDI, A.A.; AMARAL, N.K.; GROSS, S.J. Persistent activity of injectable ivermectin in the control of the cattle tick *Boophilus microplus*. *Veterinary Record*, London, v.122, n.25, p.611-612, 1988a.

CRAMER, L.G.; CARVALHO, L.A.; BRIDI, A.A.; AMARAL, N.K.; BARRICK, R.A. Efficacy of topically applied ivermectin against *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) in cattle. *Veterinary Parasitology*, Amsterdam, v.29, n.4, p.341-349, 1988b.

EMEA. THE EUROPEAN AGENCY FOR THE EVALUATION OF MEDICINAL PRODUCTS. *Veterinary medicines evaluation unit*. Disponível em: <<http://www.emea.eu.int/pdfs/vet/mrls/...>>. Acesso em: 23 jul. 2004.

FRANCIS, S.J. Resistance of zebu and other cattle tick infection and babesiosis with special reference in Australia: An historical review. *British Veterinary Journal*, London, v. 122, p.301-307,1966.

FINK, D.; PORRAS, A. Pharmacokinetics of ivermectin in experimentally infested cattle. In; CAMPBELL, W.C. *Ivermectin and abamectin*. New York: Springer-Verlag, 1989. p. 90-113.

GEARY, T.G.; THOMPSON, D.P. Development of antiparasitic drugs in the 21st century. *Veterinary Parasitology*, Amsterdam, v. 115, p. 167-184, 2003.

GORDON, H.M.; WHITLOCK, H.V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. *Journal of the Council for Scientific and Industrial Research*, Melbourne, v. 12, p. 50-52. 1939.

GRAYBILL, H.W. *The action of dips in protecting cattle from infestation with ticks*. Washington: Department of Agriculture, 1913. p. 5-27. (U.S. Department of Agriculture Bulletin, n.167).

GRISI, L.; MASSARD, C.L.; MOYA BORJA, G.E.; PEREIRA, J.B. Impacto econômico das principais ectoparasitoses em bovinos no Brasil. *A Hora Veterinária*, Porto Alegre, v.21, n. 125, p. 8-10, 2002.

HAWKINS, J.A. Economic benefits of parasite control in cattle. *Veterinary Parasitology*, Amsterdam, v.46, n.2, p.159-173, 1993.

HERD, R.P.; SAMS, R.A.; ASHCROFT, S.M. Persistence of ivermectin in plasma and faeces following treatment of cows with ivermectin sustained-release, pour-on or injectable formulations. *International Journal for Parasitology*, Oxford, v.26, p.1087-1093, 1996.

HORN, S.C.; ARTECHE, C.C.P. Situação parasitária no Brasil. *A Hora Veterinária*, Porto Alegre, v.23, p.12-32, 1985.

JONSSON, N.N.; MAYER, D.G.; MATSCHOSS, AL.; GREEN, P.E.; ANSELL, J. Production effects of cattle tick (*Boophilus microplus*) infestation of high yielding dairy cows. *Veterinary Parasitology*, Amsterdam, v.78, p.65-77,1998.

LABRUNA, M. B.; VERISSIMO, C.J. Observações sobre a infestação por *Boophilus microplus* (acarí:ixodidae) em bovinos mantidos em rotação de pastagem, sob alta densidade animal. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.68, n.2, p.115-120, 2001.

LEITE, R.C.; OLIVEIRA, P.R.; CAPRONI JR., L.; UMEHARA, O.; GONÇALVES, L.C.B.; DEROZIER, C. Comparative productivity of growing cattle treated with two injections of Doramectin (200mcg/kg) or one injection of ivermectin (630 mcg/kg) for parasite control. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, São Paulo, v.9, n.2, p 109-113, 2000.

LEVINE, N.D. *Nematode parasites of domestic animals and of man*. Minneapolis: Burgess Pub. Comp., 1968. 600p.

LITTLE, T.M.; HILLS, F.J. *Agricultural experimentation designs ad analysis*. New York: Wiley, 1978. 350p.

MAGALHÃES, F.E.P.; LESSKIU, C. Efeito do controle do berne sobre o ganho de peso e qualidade do couro em novilho de corte. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.17, n.2, p.329-336, 1982.

MARTINS, J.R.; FURLONG, J. Avermectin resistance of the cattle tick *Boophilus microplus* in Brazil. *Veterinary Record*, London, v. 149, n. 2, p. 64, 2001.

MARTINS, J.R.; PORCIÚNCULA, J.A. Eficácia de uma nova formulação de longa ação no controle do carrapato *Boophilus microplus* em bovinos naturalmente infestados, em duas áreas fisiográficas do Rio Grande do Sul. *A Hora Veterinária*, Porto Alegre, v.23, n.5, p. 21-24, 2003.

MARTINS, J.R.; TEIXEIRA, M. Eficácia carrapaticida das formulações injetáveis de Ivermectina 3,15% contra *Boophilus microplus* em um teste de estábulo. *A Hora Veterinária*, Porto Alegre, v.25, n.148, 2005.

MATEUS, V. G. Ecology and control of *Dermatobia hominis* in Colombia. In: THOMPSON, K. C. (Ed.). *Workshop on the ecology and control of the external parasites of economic importance on bovines in Latin Amrica*. Cali: CIAT, 1975. p.117-123.

- MOYA BORJA, G.E. *Estudios sobre la biología, morfología y esterilización del torsalo, Dermatobia hominis* (L., Jr). Costa Rica: IICA, 1966. 63 p.
- OLIVEIRA, C.M.B. Variações mensais de infestações de bovinos por larvas de *Dermatobia hominis* em Viamão - RS. *Arquivos da Faculdade de Medicina Veterinária da UFRGS*, Porto Alegre, v.13, p.61-44, 1985.
- OLIVEIRA, G.P. Fatores que afetam economicamente a produção de couro de bovinos. *Arquivos de Biologia e Tecnologia*, Curitiba, v.26, n.3, 1983.
- OLIVEIRA, G.P.; BUZZULINI, C.; ARANTES, T.P.; FREDERICO, M.A.; SOARES, V.E.; CASTAGNOLLI, K.C.; COSTA, A.J. Avaliação terapêutica da associação ivermectina 2,25% + abamectina 1,25% no tratamento de bovinos naturalmente infestados por larvas de *Dermatobia hominis* (Linnaeus Jr., 1781) (Diptera: *cuterebridae*). *A Hora Veterinária*, Porto Alegre, v.23, n. 5, p. 29-32, 2003.
- OLIVEIRA, G.P.; MAPELI, E.B.; FREITAS, A.R. Comparação de eficácia anti-helmíntica e desenvolvimento ponderal entre os endectocidas abamectina, moxidectina, ivermectina e doramectina em bovinos a nível de campo. *Ars Veterinária*, Jaboticabal, v.18, n.2, p.142-147, 2002.
- PINHEIRO, A.C.; ALVES-BRANCO, F.P.J.; SAPPER, M.F.M. *Controle dos principais ectoparasitos e endoparasitos em bovinos de corte no Rio Grande do Sul*. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2000. 39 p. (Documentos, v.18).
- POWELL, R.T. Project tick control. *Queensland Agricultural Journal*, Brisbane, v. 108, n.6, p. 279-300, 1982.
- PRADHAN, S.L.; JOHNSTONE, I.L. *Haemonchus contortus* the effect on lambs of prolonged exposure the daily and weekly doses of infective larvae. *Parasitology*, Cambridge, v. 64, n.1, p.143-152, 1972.
- RANGEL, V.B. et al. Resistência de *Cooperia spp.* e *Haemonchus spp.* às ivermectinas em bovinos de corte. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v.57, n.2, p.186-190, 2005.
- SAS INSTITUTE INCORPORATION. *The SAS: system for windows release 8.2*. Cary, 1999-2001.

SPINOSA, H. S.; GÓRNIAC, S.L.; BERNARDI, M.M. *Farmacologia aplicada à medicina veterinária*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. 545p.

TATCHEL, R.J.; MOORHOUSE, D.E. The feeding process of the cattle tick *Boophilus microplus* (Canestrini). *Parasitology*, Cambridge, v.58, p.441-459,1968.

UENO, H; GONÇALVES, P.C. *Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes*. 4.ed. Tokyo: Japan International Cooperation Agency, 1998. 143 p.

VERÍSSIMO, C.J.; FRANCO, A.V.M. Relação entre infestação pelo carrapato *Boophilus microplus* e ocorrência de miíase em bovinos mestiços. *Boletim da Indústria Animal*, Nova Odessa, v.51, n.1, p. 3-5, 1994.

VERCRUYSSSE, J.; HOLDSWORTH, P.; LETONJA, T.; BARTH, D.; CONDER, G.; HAMAMOTO, K.; OKANO, K. International Harmonisation of Anthelmintic Efficacy Guidelines. *Veterinary Parasitology*, Amsterdam, v. 96, p. 171-193, 2001.

WHARTON, R.H.; ROULSTON, W.J.; UTECH, K.B.W.; KERR, J.D. Assessment of the efficiency of acaricides and their mode of application against the cattle tick *Boophilus microplus*. *Australian Journal of Agricultural Research*, Victoria, v.21, p.985-1006, 1970.

WOOD, I.B.; AMARAL, N.K.; BAIRDEN, K.; DUNCAN, J.L.; KASSAI, T.; MALONE, J.B. JR.; PANKAVICH, J.A.; REINECKE, R.K.; SLOCOMBE, O.; TAYLOR, S.M.; VERCRUYSSSE, J. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) second edition of guidelines for evaluating the efficacy of anthelmintics in ruminants (bovine, ovine, caprine). *Veterinary Parasitology*, Amsterdam, v. 58, n. 3, p. 181-213, 1995.