

DINÂMICA DAS HELMINTOSES DE BOVINOS DE LEITE NA REGIÃO METALÚRGICA DE MINAS GERAIS.

LIMA, W. S.¹, FAKURI, E.², GUIMARÃES, M. P.¹ & MALACCO, M. A.³

(1) Departamento de Parasitologia-Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais, Caixa Postal 486, Belo Horizonte, MG, Brasil 31270-900; (2) Escola de Veterinária da UFMG. (3) Médico Veterinário - MSD AGVET

SUMÁRIO : Bezerros traçadores foram utilizados para avaliar infecções sazonais por nematódeos gastrintestinais e pulmonares, em uma fazenda de gado leiteiro da Região Metalúrgica de Minas Gerais, Brasil. Os traçadores adquiriram infecções por helmintos durante todo o ano, com cargas parasitárias altas, particularmente no começo e no fim da estação chuvosa. Cinco gêneros foram recuperados dos animais traçadores, a saber: *Cooperia* (prevalente), *Haemonchus*, *Trichuris*, *Trichostrongylus*, *Oesophagostomum* e *Dictyocaulus*. A recuperação de *Haemonchus* e *Trichuris* foi maior na estação seca (abril a outubro). Dois grupos (A e B) de bezerros Holandês x Zebu (20 animais cada) foram usados para avaliar a dinâmica dessas infecções, do primeiro até o vigésimo sexto mês de idade. O Grupo A foi usado como controle sem tratamento e o Grupo B foi tratado mensalmente com ivermectina *per os* a 200 mcg/kg/peso vivo. A primeira infecção observada em ambos os grupos foi por *Strongyloides*. No grupo controle, o pico das contagens de ovos de *Strongyloides* foi observado no terceiro mês, decrescendo posteriormente e tornando-se negativo no décimo mês. O grupo tratado mostrou sempre contagens baixas, por ovos desse helminto. Ovos de nematódeos da ordem *Strongylidae* foram observados nas amostras fecais de ambos os grupos, após o segundo mês. O grupo controle mostrou contagens crescentes de ovos até o sexto mês; as contagens permaneceram altas até o décimo oitavo mês, quando diminuíram e mantiveram-se baixas até o fim do estudo. Do segundo mês em diante, larvas de *Cooperia* e *Haemonchus* foram recuperadas das culturas de fezes. Estas culturas mostraram larvas de *Oesophagostomum* e *Trichostrongylus* após o terceiro mês. Larvas de *Bunostomum* foram recuperadas somente após o décimo mês e em baixas percentagens. O ganho médio de peso dos bezerros tratados foi 53,8 kg maior do que o dos controles. Dois bezerros testemunhas morreram de helmintose e um terceiro teve de receber tratamento anti-helmíntico de salvação para restabelecer-se. A gastroenterite parasitária situa-se entre os importantes problemas sanitários da região, causando prejuízos na produtividade, menor performance de crescimento e mortalidade de até 10%.

PALAVRAS-CHAVE: Helmintoses, bovinos, *Cooperia*, *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Bunostomum*, *Oesophagostomum*, *Dictyocaulus*.

INTRODUÇÃO

Os estudos epidemiológicos sobre as helmintoses gastrintestinais de bovinos, permitem conhecer o comportamento da população dos parasitas e viabilizam a implantação de programas de controle dessas parasitoses. Os fatores climáticos, genéticos, manejo e características das

pastagens influenciam na sobrevivência das larvas nas pastagens e são responsáveis pela manutenção das infecções nos animais.

Em Minas Gerais, estes estudos iniciaram-se no início da década de 70 e vários trabalhos foram realizados, visando o conhecimento da prevalência dos helmintos da região.

Os primeiros trabalhos foram realizados em rebanhos leiteiros, mas após esses levantamentos preliminares, os trabalhos concentraram-se principalmente no gado de corte

(COSTA *et alii*, 1974; GUIMARÃES, 1977; LIMA, 1989; LIMA *et alii*, 1985).

O Estado de Minas Gerais possui em torno de 19.560.399 bovinos, sendo que aproximadamente metade deste rebanho é constituído por bovinos de exploração leiteira. Estes animais estão distribuídos em 516000 km², cuja topografia e clima são bastante variados, constituindo 65 microrregiões. A maioria delas apresenta características próprias, como distribuição de chuvas e variações de temperatura durante o ano, o que pode influenciar a dinâmica das infecções helmínticas. Considerando-se a complexidade climática do Estado, os estudos existentes sobre epidemiologia, patogenia e controle de helmintos no rebanho leiteiro são poucos e fragmentados, existindo uma lacuna sobre tais conhecimentos na maioria das microrregiões.

MATERIAL E MÉTODOS

Local: O trabalho foi realizado na Fazenda do Centro de Ensino e Desenvolvimento Agrário de Florestal (CEDAF), localizada no município de Florestal (MG), latitude 19° 52'S e longitude 44° 25'W, no período de janeiro de 1993 a março de 1995.

Animais e Manejo: Quarenta bezerros mestiços Holandês x Zebu foram separados das mães, após o período de colostro, passando a receber diariamente 4,0 litros de leite, ração concentrada comercial e mistura mineral à vontade até os 2 meses de idade, quando foram desmamados. Durante este período os animais foram mantidos em bezerreiro coletivo, com livre acesso a um piquete com predominância de capim Angola (*Brachiaria mutica*) que havia sido anteriormente ocupado por bezerros naturalmente infectados por helmintos gastrintestinais. A partir dos 2 meses de idade, os animais foram transferidos para uma pastagem composta principalmente por *Brachiaria brizantha* e permaneceram juntos até o décimo sexto mês de idade, quando os machos foram transferidos para outra pastagem formada por *Brachiaria decumbens*. No período seco do ano, todos os animais foram suplementados com silagem de milho. Durante todo o período experimental os animais receberam mistura mineral à vontade em cochos cobertos, sendo a água de bebida fornecida *ad libitum*, realizando-se vacinações contra febre aftosa conforme as normas do Estado de Minas Gerais, além das vacinas anti-clostridiais e contra brucelose nas fêmeas, quando estavam com 3 a 8 meses de idade.

Tratamentos: No trigésimo dia do nascimento cada animal foi identificado através de brincos plásticos numerados e

tatuagem, sendo então divididos em dois Grupos de Tratamento (A e B) com 20 animais cada um, sendo 10 machos e 10 fêmeas. Os seguintes tratamentos foram aplicados:

Grupo A: animais controle, sem tratamentos anti-helmínticos.
Grupo B: após o trigésimo dia de idade, os animais receberam tratamentos mensais até o vigésimo sexto mês de vida com Ivermectin por via oral (IVOMEC Solução Oral para Bovinos - MSD AGVET Brasil - Ivermectin 0,4%, 200µg/kg p.v., p.o.: 1,0ml/20 kg p.v., p.o.).

Dados Meteorológicos: Os dados de precipitações pluviiais e de temperaturas médias foram obtidos na estação meteorológica existente na própria fazenda.

Exames Coprológicos e Pesagens: Após o nascimento, os animais foram pesados mensalmente e sofreram colheita de fezes diretamente da ampola retal. O material colhido em sacos plásticos foi identificado e levado ao Laboratório do Departamento de Parasitologia ICB - UFMG para contagem de ovos (OPG), segundo a técnica de GORDON & WHITLOCK (1939) modificada, e coproculturas (ROBERTS & O'SULLIVAN, 1950).

As larvas recuperadas nas coproculturas foram identificadas usando-se os parâmetros de KIEHL (1953). Os resultados referentes às contagens de OPG foram transformados em $\log(x+1)$ e submetidos a Análise de Variância.

Animais traçadores: A partir de Março 1993, mensalmente foram colocados nas pastagens junto aos animais experimentais, dois bezerros mestiços Holandês x Zebu, livres de helmintos gastrintestinais e pulmonares, com idade entre 5 a 7 meses, a fim de servir como animais traçadores das larvas de helmintos existentes. A preparação dos animais foi feita de acordo com GUERRERO & LEANING (1990).

Tais animais eram colocados nas pastagens no início de cada mês e eram retirados das mesmas no último dia, quando eram levados e mantidos em baias de alvenaria com piso concretado onde recebiam alimentação com feno de boa qualidade e água oriunda de poço subterrâneo à vontade, durante 15 dias, quando eram sacrificados e necropsiados. Os helmintos foram recuperados segundo a técnica utilizada por LIMA *et alii* (1985).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Fig.1, podem ser observadas as médias mensais de temperatura e precipitação pluvial durante o período experimental. A temperatura permaneceu mais ou menos

Tabela 1 - Número médio de helmintos recuperados mensalmente da necrópsia de 2 bezerros traçadores em Florestal - MG.

Mes/ano	Gêneros					
	Coop	Haem	Oes	Tricho	Tricho	Dict
Março 93	2882	10	47	0	52	0
Abril	5505	294	1	0	76	0
Mai	7795	340	1	0	3	4
Junho	13328	409	0	0	16	2
Julho	3849	652	0	0	32	0
Agosto	5056	2323	10	1	63	0
Setembro	2467	1874	10	0	69	0
Outubro	62394	9456	100	1	13	0
Novembro	10796	175	0	0	66	0
Dezembro	8582	214	15	0	76	0
Janerio 94	12341	1184	10	1	42	0
Fevereiro	5578	683	11	1	73	0
Março	14383	653	140	58	20	0
Abril	28127	711	1	6	41	6
Mai	17667	1810	63	4	172	0
Junho	24496	7294	40	54	14	15
Julho	2897	168	10	0	58	4
Agosto	254	247	0	1	76	0
Setembro	721	102	110	1	10	2
Outubro	2760	846	150	0	13	0
Novembro	12759	1180	165	0	11	0
Dezembro	11628	1437	217	39	2	0
Janerio 95	8882	910	140	20	15	0
Fevereiro	6476	752	82	35	3	0

Coop = *Cooperia*, Haem = *Haemonchus*, Oes = *Oesophagostomum*, Tricho = *Trichostrongylus*, Tricho = *Trichouris* e Dict = *Dicrocoelium*.

constante, variando de 22 a 25°C na maioria dos meses, exceto no período de maio a agosto, quando foi mais baixa, atingindo a média mínima de 15°C nos meses de junho e julho de 1994. Mas, mesmo assim, estas condições foram adequadas para o desenvolvimento dos estádios de vida livre da maioria dos nematódeos parasitas durante todo o período experimental (GUIMARÃES, 1977 e LIMA *et alii*, 1985). Quanto à precipitação pluvial, apresentou comportamento diferente delimitando duas estações: uma de baixo índice pluviométrico (período da seca), que variou de maio a setembro de 1993, e junho a outubro de 1994, e outra estação de chuvas frequentes nos meses subsequentes (período das chuvas).

Comparando a curva de precipitação e o número de parasitas recuperados dos animais traçadores (Fig.2), verifica-se uma relação direta entre eles. No período das chuvas foram recuperados mais parasitas do que no período da seca, destacando-se o início do período chuvoso que ocorreu em outubro de 1993 e novembro de 1994, e final desses períodos. Também pode ser observado que os animais se infectaram

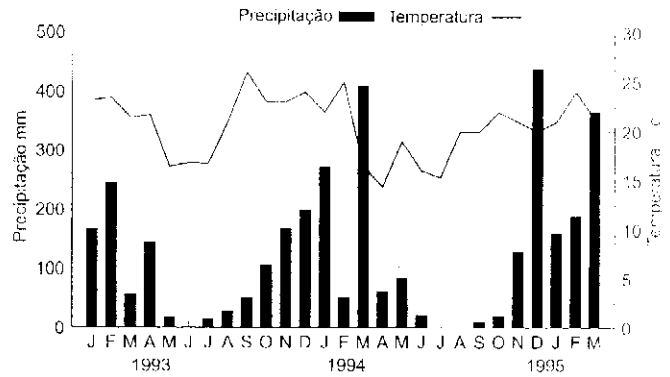


Fig. 1. Precipitação pluvial e temperaturas médias mensais ocorridas em Florestal - Minas Gerais.

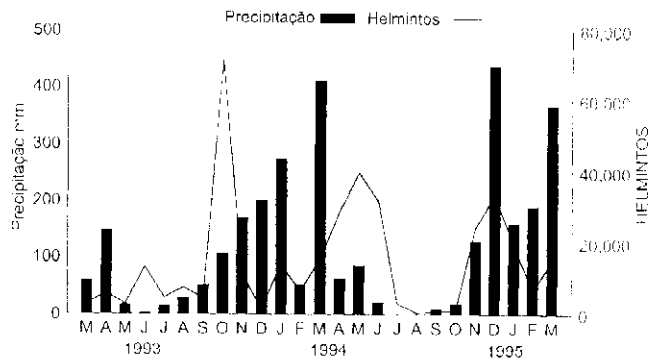


Fig. 2. Total de helmintos recuperados mensalmente de bezerros traçadores em Florestal - Minas Gerais.

durante todos os meses do ano, mesmo quando a precipitação foi muito baixa ou não ocorreu, como nos meses de julho e agosto de 1994. Estes resultados demonstram que a umidade do bolo fecal propiciou desenvolvimento parcial dos estádios de vida livre dos nematódeos parasitas e que um baixo índice de precipitação foi suficiente para migração das larvas para as pastagens. Resultados semelhantes foram encontrados por LIMA (1989).

Na Tabela 1, estão relacionados os gêneros de helmintos recuperados das necrópsias dos bezerros traçadores. *Cooperia* foi encontrado em maior número durante todo o período experimental, principalmente no período das chuvas. Três espécies foram identificadas: *Cooperia punctata*, (prevalente) seguida por *C.spatulata* e *C.pectinata*.

Haemonchus placei foi o segundo helminto em incidência, sendo recuperados em maior número de abril a outubro de 1993 e abril a junho e novembro de 1994. *H. similis* foi

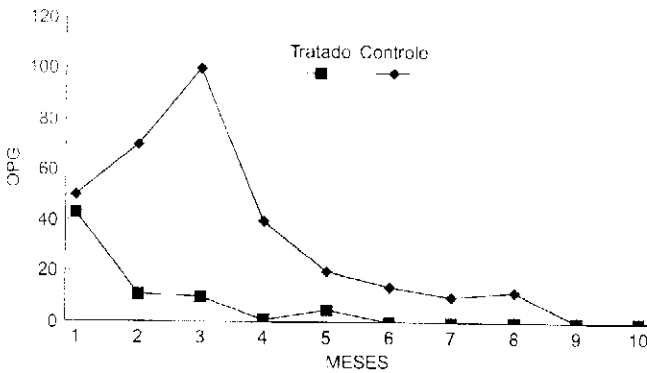


Fig. 3. Valores médios das contagens de ovos por grama de fezes (OPG) de *Strongyloides* em bezerros tratados mensalmente com Ivermectin por via oral e bezerros controles.

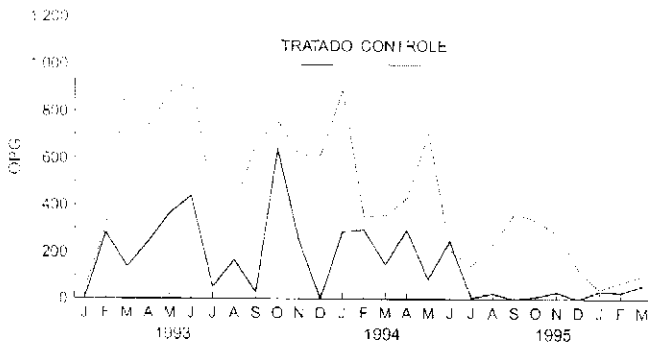


Fig. 4. Valores médios das contagens de ovos por grama de fezes (OPG) em bezerros tratados mensalmente com Ivermectin por via oral e bezerros controles.

recuperado em pequeno número nos meses de julho (62 exemplares), agosto (86 exemplares) e novembro (78 exemplares) de 1994 e janeiro (70 exemplares) de 1995.

O encontro de *Oesophagostomum radiatum* foi diretamente influenciado pela precipitação pluvial, sendo encontrado em maior número no início e final do período chuvoso.

Bunostomum phlebotomum somente foi recuperado no mês de maio de 1994, embora tenham sido observadas larvas nas coproculturas dos bezerros controles a partir do início do período chuvoso. Talvez a baixa incidência encontrada nos bezerros traçadores se deva ao fato da infecção desse parasita ser pela penetração ativa através da pele, associado à baixa migração das larvas e à maior susceptibilidade dos estádios de vida livre à dessecação (REINECKE, 1960; PACENOVSKY, 1970; GUIMARÃES, 1977 e LIMA, 1989).

Trichostrongylus axei e *T.colubriformis* foram recuperados em pequeno número, sendo encontrados com maior frequência no período da seca, quando a temperatura foi mais baixa. Comportamento semelhante apresentou *Dictyocaulus viviparus*, que foi observado nos animais em junho de 1993 e junho, julho e setembro de 1994.

Trichuris discolor foi recuperado dos animais durante quase todos os meses, apresentando maior número no período da seca, época em que as pastagens apresentam baixo crescimento e os animais pastam rente ao solo e se infectam ingerindo os ovos contendo a larva infectante desse parasito.

Estádios imaturos também foram recuperados dos animais na maioria dos meses, mas em pequeno número e sempre envolvendo *Haemonchus*, *Oesophagostomum* e *Trichuris*, principalmente no período da seca quando a prevalência de *Haemonchus* e *Trichuris* foram maiores. Provavelmente este fato se deva ao curto período em que os bezerros traçadores ficaram estabelecidos, que foi somente de 15 dias. Estes parasitas exigem maior tempo para completar o ciclo no hospedeiro.

Dinâmica das infecções nos bezerros: Na Fig.3 são mostrados os valores médios das contagens de OPG de *Strongyloides* dos animais do grupo controle e tratados mensalmente com anti-helmíntico. Ambos os grupos foram positivos no primeiro mês de idade. O Grupo controle apresentou o pico máximo de OPG no terceiro mês de idade, com diminuição gradativa até o nono mês. Após o décimo mês, os resultados foram negativos. Os animais do grupo tratado apresentaram contagens de OPG menores que o Grupo controle a partir do segundo mês de idade, com diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$). Houve também diferença do comportamento das infecções nos animais dentro de cada grupo.

Na Fig.4, estão registrados os valores médios mensais das contagens de OPG de helmintos da ordem Strongylydea dos animais dos grupos controle e tratado.

As contagens de OPG em ambos os grupos começaram a ser positivas a partir do segundo mês de idade, demonstrando que os animais se infectaram antes dos dois meses. Essas contagens aumentaram gradativamente, e permaneceram em níveis relativamente altos até o décimo oitavo mês. Após esse período, houve um decréscimo nas contagens, que continuaram baixas até o final do experimento. Provavelmente essa queda foi devido à resistência imunológica adquirida progressivamente pelos bezerros, através da ingestão constante de larvas infectantes. Esses resultados são semelhantes aos encontrados por WINKS (1968) e ARMOUR (1980).

Comparando-se as curvas de precipitação pluvial e as de contagens de OPG, verifica-se em ambos os grupos que há

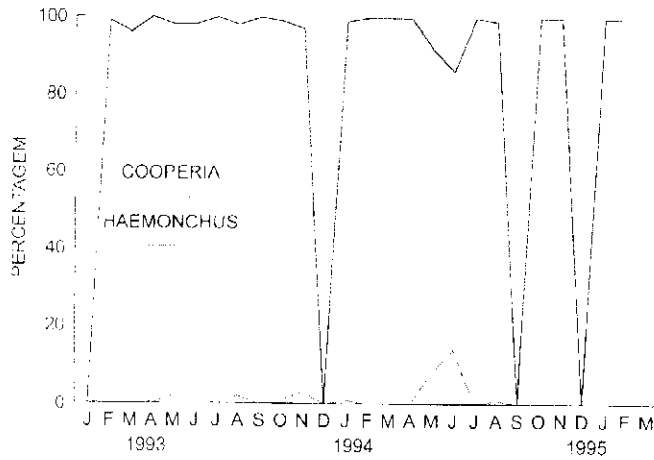


Fig. 5. Valores percentuais médios de larvas recuperadas das coproculturas de animais tratados mensalmente com Ivermectin oral.

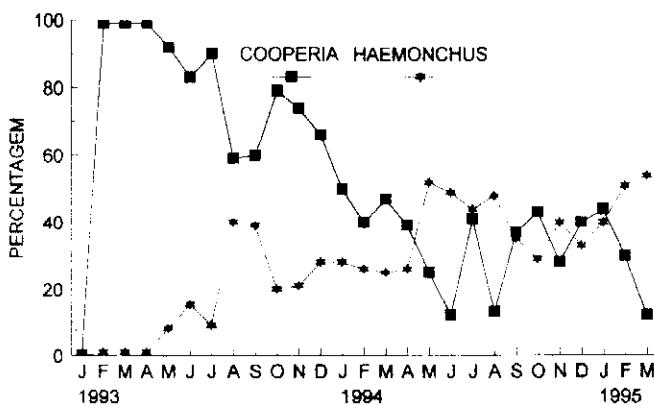


Fig. 6 - Valores percentuais médios mensais de larvas de *Cooperia* e *Haemonchus* recuperadas de coproculturas de animais controles.

uma relação entre elas, destacando-se o início e final do período chuvoso, quando ocorreram os picos de OPG. No período da seca, as contagens foram mais baixas, demonstrando que os baixos índices de precipitação interferiram na evolução e migração das larvas infectantes para as pastagens e infecção dos animais, como pode ser verificado pelos resultados encontrados nos bezerros traçadores.

O Grupo tratado mensalmente com anti-helmíntico apresentou contagens de OPG menores que as do grupo controle, durante quase todo o período experimental. Deve-se ressaltar que as contagens de OPG foram basicamente constituídas por *Cooperia* e poucos *Haemonchus*, como pode ser observado na Fig. 5. Estes resultados demonstram que o tratamento mensal não foi capaz de eliminar todos os parasitas, ou impedir a reinfecção dos animais durante o período experimental. Resultados semelhantes foram observados por WEST *et alii* (1994) e WILLIAMS & BROUSSARD (1995).

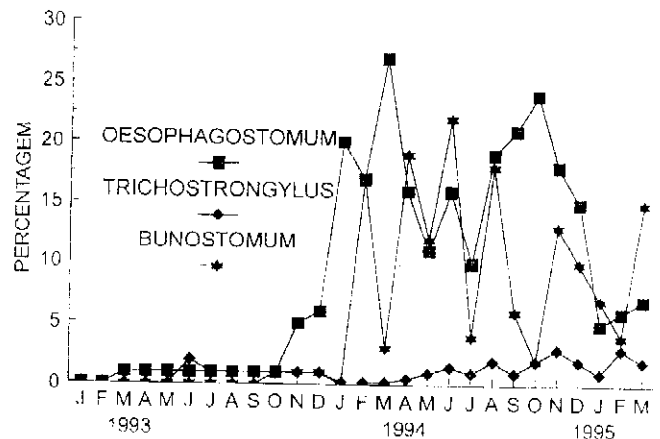


Fig. 7. Valores percentuais médios de larvas recuperadas das coproculturas de bezerros controles.

Como pode ser observado na Fig. 6, larvas de *Cooperia* e *Haemonchus* começaram a ser obtidas nas coproculturas dos animais do grupo controle no segundo mês de idade, e foram recuperadas durante todo o período experimental. As larvas de *Cooperia* predominaram sobre os demais gêneros até o décimo sexto mês de idade.

As larvas de *Haemonchus* aumentaram nas coproculturas a partir de maio a setembro de 1993 e 1994. O mesmo comportamento foi observado para os estádios adultos nos animais traçadores. Este fato deve-se à maior resistência dos estádios de vida livre desse parasita às variações ambientais (PIMENTEL NETO, 1986 e LIMA, 1989).

Larvas de *Oesophagostomum* (Fig. 7) foram recuperadas a partir do terceiro mês de idade e apresentaram aumento gradativo após outubro de 1993, apresentando picos em janeiro, março, junho e outubro de 1994, sendo influenciadas diretamente pela precipitação pluvial.

Com relação às larvas de *Trichostrongylus* (Fig. 7), foram encontradas principalmente no período da seca, quando a temperatura foi mais baixa, mas sempre com pequena participação nas coproculturas. Estes resultados são semelhantes aos encontrados por LIMA *et alii* (1990). Provavelmente, essa baixa prevalência nos animais foi influenciada pela temperatura da região, pois os estádios evolutivos desse parasita desenvolvem-se melhor em temperaturas mais baixas (LEVINE, 1963; WILLIAMS & MAYHEW, 1967). Larvas de *Bunostomum* (Fig. 7) somente foram recuperadas após o início do período chuvoso, em outubro de 1993, quando os animais estavam com dez meses de idade, permanecendo em níveis irregulares até o final do período experimental.

Desenvolvimento Ponderal: Como pode ser observado na

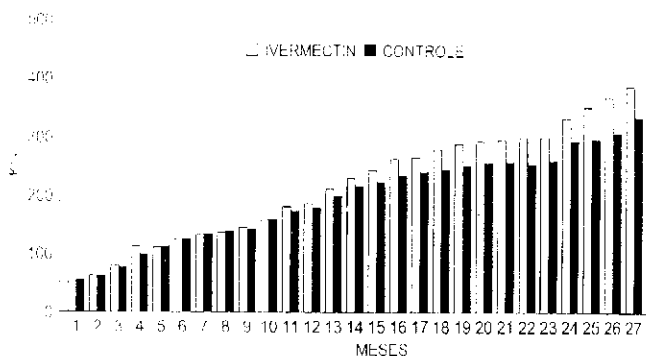


Fig. 8 Desenvolvimento ponderal de bezerros tratados mensalmente com Ivermectin por via oral e bezerros controles.

Fig. 8. as pesagens dos animais de ambos os grupos foram semelhantes até Outubro de 1993, quando se iniciou o período das chuvas. A partir desse período, as infecções helmínticas começaram a aumentar, e também a diferença de peso entre os grupos, como pode ser observado nas Figs. 4 a 7.

No período da seca, os animais do grupo tratado continuaram a ganhar peso, mesmo quando as condições das pastagens estavam visivelmente piores, o que não ocorreu com os animais do grupo controle, embora também tenham sido suplementados com silagem de milho.

No final do período experimental, o peso médio dos animais do grupo tratado foi de 389,2 kg e os do grupo controle de 335,4 kg, com uma diferença de 53,8 kg.

Além disso, durante o período experimental, dois animais do grupo controle morreram, e em um, foi feito tratamento de salvação; todos apresentavam sinais clínicos de helmintose, caracterizado por edema submandibular, desidratação e perda de peso.

Estes resultados indicam que as helmintoses gastrintestinais são um dos problemas para animais na fase de crescimento, levando a perdas econômicas com a morbidade e mortalidade. Atenção especial deve ser dada ao controle, uma vez que é no período de 6 a 24 meses, que os animais apresentam maior desenvolvimento muscular e esquelético.

Na região Metalúrgica de Minas Gerais, os bezerros de rebanhos leiteiros começam a se infectar com helmintos gastrintestinais antes dos dois meses de idade, e apresentam período crítico dessas infecções até os dezoito meses.

Os animais podem se infectar durante todos os meses do ano.

As helmintoses não controladas podem levar à perda de peso, e ser responsável pela mortalidade em até 10% dos animais.

SUMMARY

Tracer calves were used to evaluate seasonal infections by gastrointestinal and pulmonary nematodes in a dairy farm of Minas Gerais State, Brazil. Tracer calves acquired infections throughout the year, showing high burdens particularly at the beginning and at the end of the rainy season. Five genera were recovered from tracer calves: *Cooperia* (prevalent), *Haemonchus*, *Trichuris*, *Trichostrongylus*, *Oesophagostomum* and *Dictyocaulus*. The recovery of *Haemonchus* and *Trichuris* was greater in the dry season (April to October). Two groups (A and B) of Zebu x Holstein calves (20 animals each) were used to assess the dynamics of these infections from the first, up to the 26th month of age. Group A was the untreated control and group B was monthly treated with ivermectin *per os* at 200mcg/kg live weight. *Strongyloides* was the first infection observed in both groups. In the control group, the peak of *Strongyloides* egg counts was observed in the 3rd month, further decreasing and becoming negative in the 10th month. The treated group showed always a low fecal egg count of that helminth. Strongylid eggs were observed in the fecal samples of both groups after the 2nd month. The control group showed increasing egg counts up to the 6th month; these counts remained high until the 18th month, then decreased and were low until the end of the trial. *Cooperia* and *Haemonchus* larvae were recovered from fecal cultures after the 2nd month, *Oesophagostomum* and *Trichostrongylus* larvae after the 3rd month. Larvae of *Bunostomum* were recovered only after the 10th month, in low percentages. Treated calves showed mean weight gains 53,8kg heavier than controls at the end of the trial. Two untreated calves died of helminthosis and a third one had to receive a salvage anthelmintic treatment to recover. Parasitic gastroenteritis is among the important disease problems of the region, causing productivity losses, poor growth performance and mortality of up to 10%.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq, à MSD AGVET e à Central de Ensino e Desenvolvimento Agrário de Florestal (CEDAF) pelo financiamento e apoio apresentados durante a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- ARMOUR, J. (1980). The epidemiology of helminth disease in farm animals. *Veterinary Parasitology*, 6: 7-46.
- COSTA, H. M. A.; GUIMARÃES, M. P.; COSTA, J. O. & FREITAS, M. G. (1974). Variação estacional da intensidade da infecção por helmintos parasitos de bezerros em algumas áreas de produção leiteira em Minas Gerais, Brasil. *Arquivos da Escola de Veterinária da UFMG*, 26: 95-101.
- GORDON, H. M. & WHITLOCK, H. V. (1939). A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. *Journal of the Council of Science and Industrial Research*, 12: 50-52.
- GUERRERO, J. & LEANING, W. H. D. (1990). Strategic nematode parasite control programs in grazing cattle based on epidemiological information. In *Proceedings of the Symposium: Epidemiology of bovine nematode parasites in the Americas. 16th World Buiatrics Congress*, 9-15.
- GUIMARÃES, M. P. (1977). Desenvolvimento das helmintoses gastrintestinais em bovinos de corte em pastagem de cerrado. *Instituto de Ciências Biológicas da UFMG*, 81p. (Tese Doutorado).
- KEITH, R. K. (1953). The differentiation on the infective larvae of some common nematode parasites of cattle. *Australian Journal of Zoology*, 1: 223-235.
- LEVINE, N. D. (1963). Weather and bionomics of ruminant nematode larvae. *Advances in Veterinary Science*, 8: 215-261.
- LIMA, W. S.; GUIMARAES, M. P. & LEITE, A. C. R. (1985). Custo benefício de diferentes dosificações anti-helmínticas em relação ao ganho de peso de bezerros de corte. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 20: 1333-1335.
- LIMA, W. S.; GUIMARAES, M. P. & LEITE, A. C. R. (1985). Custo benefício de diferentes dosificações anti-helmínticas em relação ao ganho de peso de bezerros de corte. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 20: 1333-1335.
- PACENOVSKY, J. (1970). Exogenous development dynamics of pre-imaginal forms of *Bunostomum phlebotomum* under natural conditions. *Acta Zootechnica*, 21: 161-171.
- PIMENTEL NETO, M. P. (1976). Epizootiologia da haemoncose em bezerros de gado de leite no Estado do Rio de Janeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 11: 101-114.
- ROBERTS, F. H. S. & O'SULLIVAN, P. J. (1950). Methods for egg counts and larval cultures for strongyles infecting the gastro-intestinal tract of cattle. *Australian Journal of Agriculture Research*, 1: 99-102.
- WEST, D. M.; POMROY, W. E. & BENTALL, H. P. (1994). Inefficacy of ivermectin against *Cooperia* spp. infection in cattle. *New Zealand Veterinary Journal*, 42: 192-193.
- WILLIAMS, J. C. & MAYHEW, R. L. (1967). Survival of infective larvae of the cattle nematodes *Cooperia punctata*, *Trichostrongylus axei* and *Oesophagostomum radiatum*. *American Journal of Veterinary Research*, 28: 629.
- WILLIAMS, J. C. & BROUSSARD, S. D. (1995). Persistent anthelmintic of ivermectin against gastrointestinal nematodes of cattle. *American Journal of Veterinary Research*, 56: 1169-1175.
- WINKS, R. (1968). Epidemiology of helminth infestation of beef cattle in Central Queensland. *Australian Veterinary Journal*, 44: 367-372.

(Received 23 May 1996, Accepted 13 July 1996)